



„Biztonság, Védelem, Tudomány”

**Védelmi tanulmányokat folytató hallgatók és
a témában oktatók tudományos fóruma**

Dr. Hornyacsek Júlia

hornyacsek.julia@uni-nke.hu

**A TUDOMÁNYOS KUTATÁS ELMÉLETI ÉS GYAKORLATI
KÉRDÉSEI 2. (A TUDOMÁNYOS KUTATÁS FOLYAMATA)**

**THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF SCIENTIFIC
RESEARCH 2**

THE PROCESS OF SCIENTIFIC RESEARCH

2013

Absztrakt:

A világban való eligazodásunk alapfeltétele a tények, történések, események megismerése, melynek egyik lehetséges módja a tudományos kutatás. A mindennapi életben alkalmazott szakmai eljárások, módszerek is akkor lehetnek igazán eredményesek, ha azok tudományosan megalapozott elvekre épülnek. A mindennapi életben, a különböző szakmákban egyre gyakrabban merül fel az igény, hogy egy-egy szakmamódszertani eljárást előzzön meg téma-specifikus tudományos kutatás, illetve, az alkalmazott módszerek tudományosan megalapozottak legyenek. Sok területen fontos kritérium az is, hogy a gyakorlati, szakmai munkát kövesse tudományos módszerekkel végzett bevalás-vizsgálat. Az eredményes kutatás alapfeltétele, hogy jól határozzuk meg azokat a lépéseket, amelyek az új eredmények eléréséhez szükségesek, vagyis a kutatási folyamatot.

A cikkben a szerző arra keresi a választ, hogy mi a tudományos kutatás, mivel bizonyítható a folyamat-jellege, és milyen elemei vannak ennek a folyamatnak, továbbá, hogy mi jellemzi ezeket az alapvető elemeket, mi akadályozza, nehezíti a tudományos kutatást.

Kulcsszavak: tudomány, tudományos kutatás, kutató, hipotézis, tudományos probléma, kutatási módszer, tudományos közzététel.

Abstract:

The basic condition of finding our way in the world is getting to know facts, happenings and events, one of the possible methods of which is scientific research. Professional processes and methods, also applied in everyday life, can be very effective if they are built on principles scientifically grounded. Generally, the need arises more and more frequently in different professions that a targeted methodological process should be preceded by a topic-specific scientific research and the methods used should be scientifically justified. An important criterion also in many areas is that practical and professional work should be followed by a suitability verification procedure performed with scientific methods. The basic condition of effective research is that the stages that are necessary to achieve new results be well defined, that is research process.

In the article, the author seeks the answer to the question what scientific research is, what can prove its process nature, and what elements this process has, furthermore, what the characteristics of these basic elements are.

Key words: science, scientific research, researcher, hypothesis, scientific problem, research method, scientific publication.

BEVEZETŐ

A tudomány nem napjaink vívmánya, hiszen a kezdetektől fogva jelen van az emberiség életében. Minden korban másként értelmezték, más volt a prioritása, de lényegében a mindennapi élet megértésére és/vagy előrelendítésére, jobbítására irányult. Akár az elméleti fogalmak közötti összefüggések vizsgálata (elméleti tudományok), akár a valóság megismerése (tapasztalati tudomány) a célja, tudományos kutatás során alkotja meg az eredményeit, amely természetesen nem független a korábbi ismeretek rendszerétől, de új ismeretet, adatot, elméletet teremt. [1]

A legfelkészültebb kutatók is követtek el hibákat, akár a probléma megfogalmazása, a hipotézisek felállítása, az adatok gyűjtése, értékelése, akár a következtetések levonása során. Még a kutatási folyamat végén, a tudományos eredmények közzététele során is számos hibalehetőség adódik. Holland kutatók például egy amerikai folyóiratban kívánták publikálni a hírt, hogy előállítottak a H5N1 vírus mutánsát. Az ügy azonban felvetette a kérdést, hogy nem túl veszélyes-e nyilvánossá tenni olyan eredményeket, amelyek a tömegpusztító fegyverek terjedésének korában ártó kezekbe jutva, komoly tragédiához vezethetnek. [2]

A kutatás előfeltételez egy olyan módszertani tudást, amely megléte nélkül nem állhatja meg senki a helyét a tudomány világában, mely nélkül nem kerülheti el a kutatási folyamat különböző szakaszainak buktatóit. Felmerül a kérdés, mit jelent a tudomány folyamat-jellege, milyen szakaszai vannak, és ezeknek a szakaszoknak mik az alapvető jellemzői.

1. A tudományos kutatás fogalma, célja, folyamat-jellege, meghatározó tényezői

Ahhoz, hogy a kutatási folyamatot jellemezni tudjuk, értelmeznünk kell a tudomány fogalmát, célját, meghatározó tényezőit.

A tudomány és a tudományos kutatás értelmezése számtalan kutatót foglalkoztatott korábban és foglalkoztat napjainkban is, így a fogalomra is több meghatározás alakult ki.

A tudomány „A társadalmi tudat egyik formája, szisztematizált ismeretek történelmileg kialakult rendszere, igazságát a társadalmi gyakorlat állandóan ellenőrzi és pontosabbá teszi, korrigálja.”[3]

Ilyen értelemben tehát tudományos módszerekkel szerzett *ismeretek* strukturált rendszere.

Egy másik értelmezés a tudomány **tevékenység-jellegét** hangsúlyozza:

„A tudomány, mint tevékenység céltudatos, szervezett és rendszerezett megismerési, alkalmazási és előrelátási mozzanatokot foglal magába, amelyek többnyire a tudománykutatás keretében testesülnek meg.” [4]

Szintén a tevékenység-jelleget emeli ki a következő meghatározás: *„...tudatos és tervszerű, az ismeretlen megismerésére törekvő, főként logikai princípiumok, általános és speciális módszerek, vizsgálati, kísérleti és elemzési technikák segítségével végrehajtott, a tudomány ismereteit a gyakorlaton keresztül érvényesítő, vagy az ismeretlent ismeretessé tevő tudományos tevékenység.” [5]*

Bármely megfogalmazást is nézzük, mindegyikből kitűnik, hogy a tudomány az eredményeit egy megismerési folyamat, a tudományos kutatás révén éri el. Mit jelent ez?

„A tudományos kutatás: a megismerés útja, valamely probléma megoldása hipotézis-alkotással és annak induktív vagy deduktív bizonyításával. Tudományos kérdések megoldása, összefüggések feltárása érdekében folytatott tevékenység.” [6]

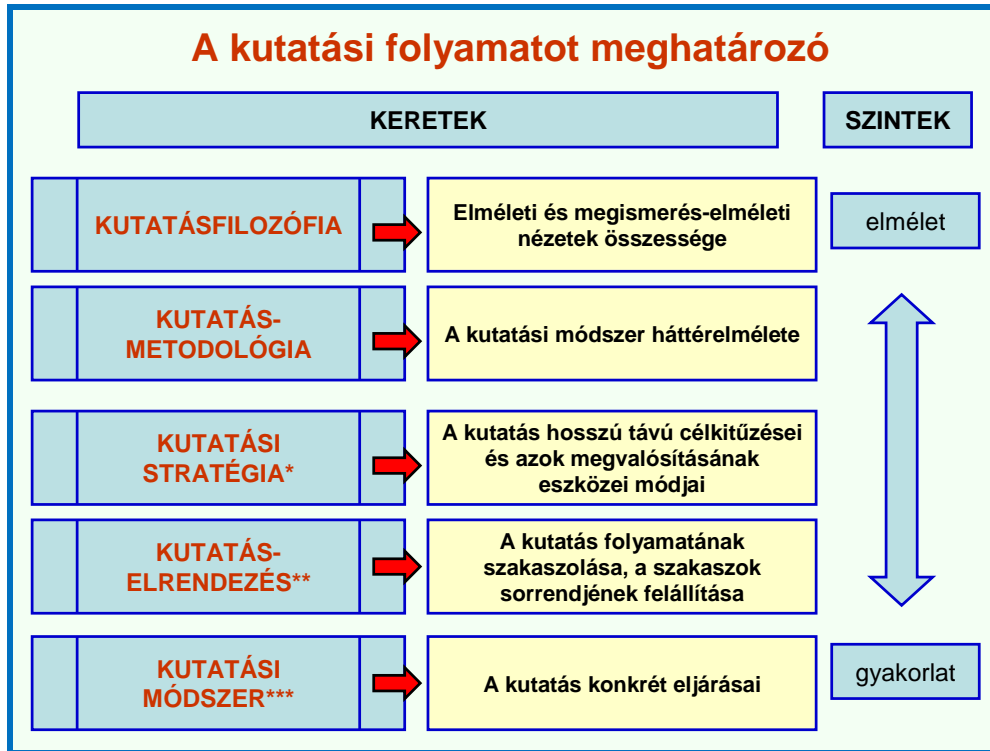
Van megfogalmazás, amelyben ötvözve látjuk a különböző ismérveket:

„A tudományos kutatás adott helyen, időben, tudományterületen és vizsgálati szinten az a tervszerűen végzett, és az adott vonatkozásban rendelkezésre álló, eddigi tudományos ismereteken alapuló emberi tevékenység, amelynek célja új, az eddigi ismeretek rendszeréhez kapcsolódó (azt kiegészítő, általánosító vagy helyettesítő), adott területen hosszabb vagy rövidebb távlatban általános érvényű adat, összefüggés, hatás vagy kölcsönhatás megállapítása, vagy létrehozása.” [7]

A fenti megfogalmazásokból kitűnik, hogy a tudományos kutatás összetett tevékenység, több mozzanatból álló cselekvéssor, melynek elemei szorosan összefüggnek egymással. A téma kiválasztása és körülhatárolása (előkutatás) során elsőként felmerül a kérdés, hogy mi indokolja a kutatást, milyen információkat, válaszokat várnak tőle, majd kialakul a felvetés, hogy abban az adott témában milyen eredmények születtek a kutatás kezdetéig, milyen tények ismertek már, és csak ezek tükrében dől el, hogy a felvetett témát célszerű-e még, és ha igen, milyen irányban kutatni.

A kiindulási probléma, az azzal kapcsolatos korábbi eredmények, azok értékelése, valamint az ezek tükrében megfogalmazott új problémafelvetés tehát a kiinduló pont. A tudományos kutatást, azon túlmenően, hogy korábbi ismertek, eredmények tükrében induló tevékenységsor, nem lehet függetleníteni azoktól a területektől, amelyek a tudomány tudományának, a tudományfilozófiának differenciálódási folyamata során alakultak ki, illetve

a kutatási szintektől sem. Hatással van a kutatásra, és keretet ad a folyamatnak például a kutatásfilozófia, a kutatás-metodológia, a kutatási stratégia, a kutatási elrendezés és a kutatási módszer, és ezeknek az adott kutatás megkezdéséig kialakult rendszere, eredményei, tanai. Lásd 1. sz. ábra.



1. sz. ábra: A kutatási folyamatot meghatározó keretek és szintek.

Készítette: a szerző, 2013. Forrás: [8], [8a]

2. A kutatás folyamatának főbb mozzanatai

Az előzőekben értelmeztük a tudomány, a tudományos kutatás fogalmát, és a folyamatot befolyásoló elméleti kereteket. Ebben a részben megvizsgálom a kutatás folyamatát, annak elemeit, és jellemzőit.

A kutatás „folyamat, melynek során egy témát tudományos módon, tudományos és standard elvek mentén, tudományos módszerekkel és technikával dolgoznak fel, és oldanak meg.” [9]. A kutatás folyamatjellegét sokan vitatják, de folyamat-jellegét bizonyítja, hogy megfelel a folyamatelmélet által annak mibenlétéről alkotott kritériumoknak. Ezek az alábbiak:

- Események, lépések egymásutánisága, amelyek nem cserélhetőek fel egymással;
- Bemenete és kimenet van, amely megnövelt értéket hoz;

- Folyamat-optimalizálást igényel, és ehhez folyamat-modellezést kell végezni (tervezés);
- Mindvégig folyamat-ellenőrzést és az annak megfelelő korrekciókat igényel. [10a]

A kutatási folyamat több mozzanatból áll, amelyek egymással szervesen összefüggnek, egymásra épülnek. Ezek az alábbiak:

- Előzetes kutatás, tájékozódás (kutatási kérdés, probléma megfogalmazása, az előzetes hipotézis felállítása),
- Tervezés (Mit, miért, hogyan?, a hipotézis véglegesítése; cél, módszer; terv készítése),
- Elővizsgálat (módszer, eszközök kipróbálása),
- Adatgyűjtés (irodalom, okirat, jogszabály, korábbi kutatási anyag stb.),
- Adatfeldolgozás és elemzés (értékelés, összegzés, következtetések),
- Nyilvánossá tétel (dolgozat, cikk, jelentés, előadás stb.),
- Véleménycserék az egy területen kutatók között.

A mozzanatok egymást követik ugyan, de amely mozzanat már megtörtént, az párhuzamosan is folyhat a következővel. A meglévő adatok feldolgozása során például folyhat további adatgyűjtés vagy a kutatási folyamat tükrében szükség lehet új eszköz vagy módszer bevonására. A fenti tevékenységek megfelelő szintű és színvonalú végzésétől nagyban függ a kutatás eredményessége, ezért vizsgáljuk meg a folyamat főbb elemeit!

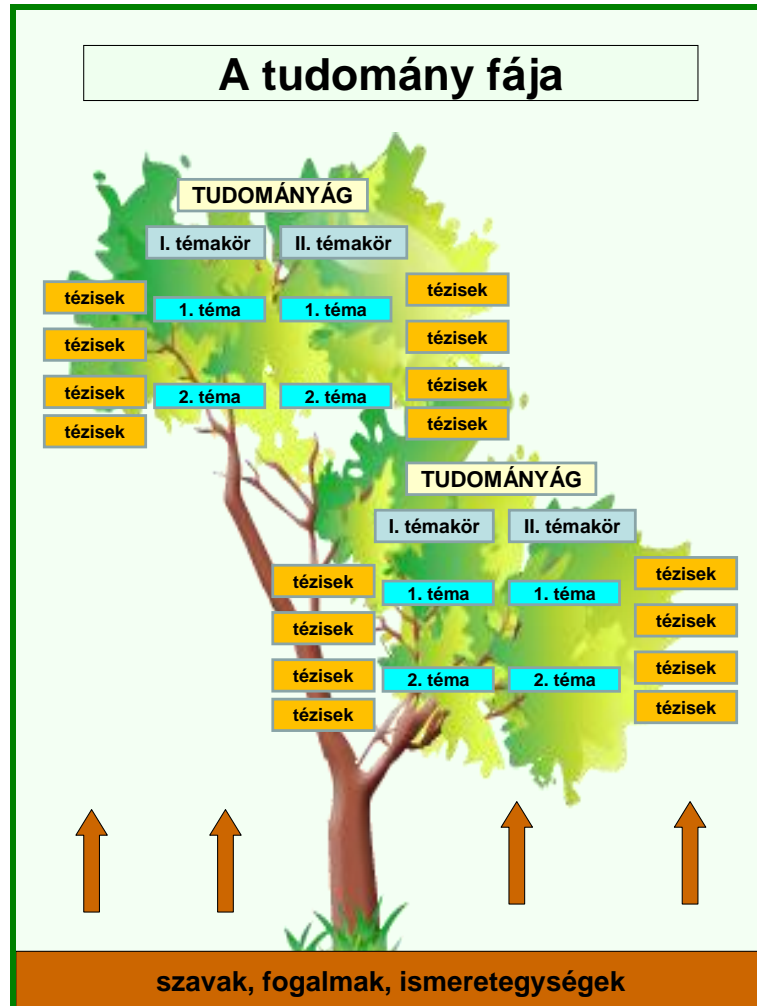
2.1 Előzetes kutatás, tájékozódás (kutatási kérdés, probléma megfogalmazása, hipotézis előzetes felállítása)

Az aktuális kutatás, mielőtt még bármi történne, mindig tájékozódással, és a hipotézis előzetes felállításával kezdődik. Elsőként meg kell fogalmazni a **problémát**. Ez egyrészt az adott téma korábbi kutatásainak már meglévő téziseiből, megállapításaiból indul ki, másrészt a kutató(k) által felvetett, az új kutatás alapját képező feltételezésekből áll. Felmerül a kérdés, hol helyezkedik el a tudományban, és milyen összetevőkből alakul ki a probléma?¹

A tudomány az idők folyamán differenciálódott és folyamatosan differenciálódik, **tudományágakra** tagolódik. „Egy tudományág több **témakörből** tevődik össze, ami több **témát** (projektet stb.) foglal magába. A témák egy vagy több **problémát** (résztémát) vethetnek

¹ Nem keverendő össze a „baj, gond, akadály” értelemben használt értelmezéssel, téma-ként, tárgy-ként kell értelmezni.

fel vagy oldhatnak meg. A problémák tételek, (elemi) *tézisek*, megállapítások, adatok formájában kerülnek kifejtésre.” A tézisek *ismeretegységekre*, azok pedig a mindennapi életből vett *szavakra, fogalmakra* tagolódnak. [6] Lásd 2. sz. ábra.



2. sz. ábra: A tudomány felépülése. Készítette: a szerző, 2013.

Forrás: [6]

A tudomány fája vázolható tudományágak, tudományágazatok, tudományterületek, és szakterületek összességként is. [10]

Az előzetes kutatás, tájékozódás során nagyon fontos, hogy jól határozzuk meg ezeket az alapegységeket, és a probléma megfogalmazásakor logikus rendszerbe foglaljuk őket. Már ekkor megkezdődhet a konceptualizálás, melynek révén meghatározzuk, hogy amennyiben szükséges, az adott problémakörben mit fogunk mérni és hogyan. Mivel az előzetes kutatás mindvégig kihat a kutatási folyamat többi részére, minél több kérdésre ki kell terjednie.

Ezek a következők:

- Vannak-e korábbi kutatások ezen a kutatásterületen, és azok milyenek?
- Vannak-e kutatások ebben a konkrét kérdésben?
- Melyek voltak az azokban használt módszerek?
- Az eddigi adatokat, eredményeket kritikusan kezelték-e, azaz objektív, érvényes, megbízható volt-e a kutatás?
- Voltak-e érvek, ellenérvek, mit hozott ezek ütköztetése?
- Mely indikátorokat, milyen változókat fogalmaztak meg a témában eddig?[11]²
- Hogyan, és milyen formában adták közzé az eredményeket, milyen a téma szakirodalma?
- Vannak-e megerősítő vagy cáfoló publikációk?

Ezeknek a kérdéseknek a megválaszolásán túlmenően, az előzetes kutatás során ki kell térni a témaválasztás aktualitására is, valamint arra, hogy a téma tendenciáit tekintve, nem válik-e időszertlenné, esetleg megoldottá a probléma a kutatás során. Fel kell vetni azt is, hogy milyen nehézségekkel kell számolni a téma kutatása kapcsán, továbbá, hogy mindvégig tarthatóak-e a kutatásetika szempontjai. Nem utolsó sorban, át kell gondolni, hogy megvannak-e a befejezéshez szükségesek, erők, eszközök, képességek.

A probléma megfogalmazását követően kerül sor a témával kapcsolatos hipotézis, feltételezés előzetes felállítására, amelyet a tervezés során kell véglegesíteni.

A hipotézis az a témával kapcsolatos feltételezés, amelyet a kutatással kívánunk bizonyítani, és amely a probléma-megfogalmazás során keletkezett kérdésekre keresi a választ. A hipotézis tulajdonképpen meghatározza a változókat, valamint az azok közötti viszonyt, amelyet mérni, értékelni kell a munka során. A hipotézisekre adott válaszok - ha azok jól vannak megfogalmazva - adják meg a válaszokat a problémafelvetésre is. A hipotézis tehát a későbbi következtetések alapja, ezért több fontos elvárásnak kell megfelelnie.

A jó hipotézissel szembeni elvárás, hogy:

- legyen egyértelműen, tömören, lényegre törően megfogalmazott, egzaktul igazolható vagy elvethető,
- a rá adott válaszok legyenek egyértelműen értékelhetőek,
- kutatásra készítő és ellenőrizhető legyen,

² *Az indikátor* egy változó, amely valamit valamihez mérten értelmez, mér. „Egy adott jelenségre vonatkozóan, legtöbbször összegezve mutatja be a jelenség legfontosabb jellemzőit, módot nyújtva az időbeli, térbeli, társadalmi-gazdasági csoportok, rétegek stb. közötti összehasonlításokra is.” [11]

- a változók kapcsolatát ítélet formában fogalmazza meg,
- legyen a korábbi, bizonyított elméletekből levezethető, azok következtetésein alapuló
- a gyakorlaton és a szakirodalomban megfogalmazottakon alapuljon, de adjon lehetőséget új tézisek megalkotásához.

Amikor a hipotéziseket megfogalmaztuk, a folyamat következő lépéseként, meg kell tervezni a kutatást, és kutatási tervet kell készíteni, ezzel is segítve a folyamat-optimalizálást.

2.2. A kutatás tervezése

A *tervezés* a mindennapi életben az a folyamat, mely során egy adott szervezet, egyén jövőjének tudatos végiggondolása, és az elérendő céloknak, valamint a célok megvalósítása módszereinek, eszközeinek, felelőseinek, határidejének rögzítése történik. A tudományos kutatás tervezése ettől kicsit eltérő folyamat. Vannak értelmezések, melyek szerint ennek során a kutató először meghatározza, hogy mit kíván kutatni, megfogalmazza, hogy miért, mi indokolja a választását, majd az előzetes hipotézisét véglegesíti, és csak ezután határozza meg mindezek megvalósításához szükséges konkrét kutatási célokat, és a célok eléréséhez vezető módszereket. Lényegét tekintve azonban a tervezés a tudományos kutatás esetében is kulcskérdése a sikernek és a hatékonyságnak, melynek végterméke *a kutatási terv*.

A tervezés első területe a kutatás *főbb lépéseinek a tervezése*, amely során meg kell tervezni az adatgyűjtést, a feldolgozást, elemzést, értékelést, az ellenőrzést, a következtetések levonását és a közzétételt. A második tervezési terület *a személyi-tárgyi feltételek tervezése*. Ennek során tervezni kell a kutató saját felkészülését, saját munkájához szükséges teendőket, de ki kell térnie azokra a segítő erőkre, akik munkája szükséges a kutatás lefolytatásához. Tervezni kell továbbá az anyagi tárgyi feltételeket.

A tervezés harmadik fő területe *az ütemezés tervezése*. Rögzíteni kell az elővizsgálat indításának, az adatok bekérésének, elemzésének, összegzésének, ellenőrzésének ütemezését, időpontjait. Ki kell térni a kutatás írásba foglalásának és publikálásának főbb határidejére, a megjelentetés idejére. Tartalmaznia kell továbbá a teendőket és azok határidejét, amelyek nem tartoznak az előbbi területek közé, de a témából adódóan, várhatóan megjelennek feladatként. Ki kell térni azok esetleges problémáira, akadályozó tényezőire is. Ezekről részletesen a későbbiekben lesz szó. A tervezés fő területeit a 3. sz. ábra foglalja össze.



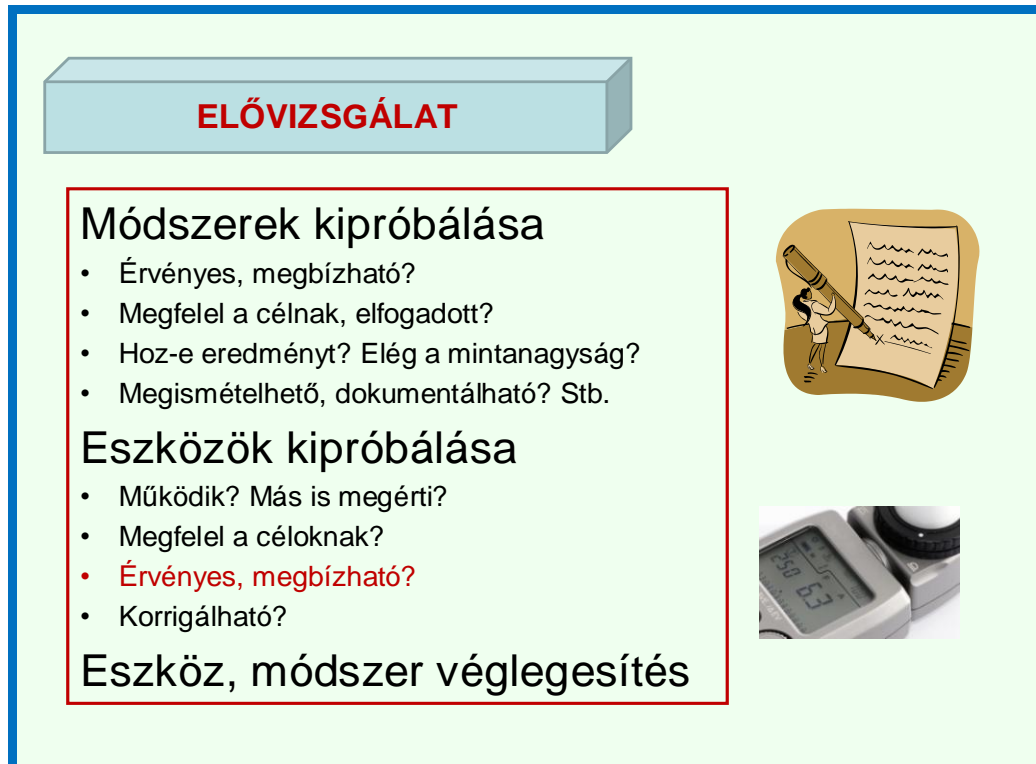
3. sz. ábra: A kutatási folyamat tervezésének tartalma. Készítette: a szerző, 2013.

A kutatás-tervezés produktuma, *a terv*. A terv akkor jó, ha könnyen kezelhető, átlátható, lehetővé teszi a korrekciókat, rugalmas, kitér minden fontos területre, és jól követhető. Kritérium-feltétele, hogy legyen a kutatás folyamatának minden elemére, és azok megoldási módszereire kiterjedő.

2.3 Elővizsgálat (módszer, eszközök kipróbálása)

A kutatási folyamat lényeges mozzanata az elővizsgálat. *Az elővizsgálat* a kutatási tervben szereplő olyan mozzanat, melynek során meg kell határozni azokat a kutatási módszereket, eszközöket, amelyek legjobban szolgálják a tervben megfogalmazott célok elérését. A választott módszerek kipróbálása és véglegesítése is ekkor zajlik. Ennek első lépése a célok alapegységekre bontása és a hipotézisekkel való összevetése, megfeleltetése. A hipotéziseket ekkor kell véglegesíteni. Ha a megfeleltetés megtörtént, akkor következő lépés az ezeknek megfelelő vizsgálati módszer hozzárendelése. Egy célkitűzés megvalósításához szükség lehet több módszer alkalmazására, egy vizsgálati módszer viszont segítheti több cél megvalósítását is. Gyakori hibája ebben a szakaszban a kutatóknak, hogy a kiválasztott

módszer és eszköz nem az adott hipotézist igazolását vagy elvetését szolgálja, hanem másra ad választ, illetve nem alkalmas annak vizsgálatára. Az elővizsgálat főbb elemeit a 4. ábra foglalja össze.



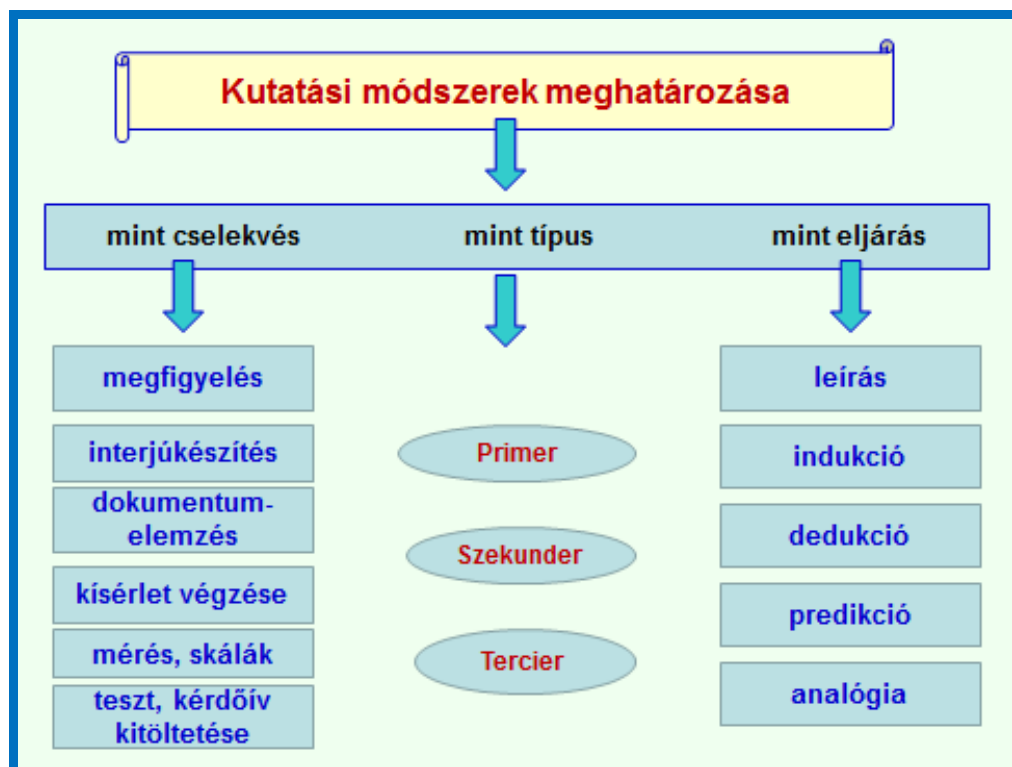
4. sz. ábra: Az elővizsgálat főbb elemei. Készítette a szerző. 2013.

A kutatási módszerek típusukat tekintve lehetnek kvantitatív, kvalitatív módszerek, és lehetnek ezek kevert változati. A **kvantitatív módszerrel** a kutatott terület mennyiségi, a **kvalitatív módszerrel** a minőségi mutatóit vizsgálják.

A kutatás folyhat primer, szekunder formában, illetve mindkettőt alkalmazva, kevert módon. A **szekunder** kutatás során mások által korábban a témában gyűjtött adatokat, információkat, megállapításokat, irodalmakat, szabályzókat stb. elemezve jutunk el új eredményekhez. **Primer** kutatás során új, saját adatokat gyűjtünk és értékelünk tervszerűen a megfigyelés, a statisztikai elemzés stb. módszerével. **Tercier kutatásnak** tekinthetjük azoknak a módszereknek a kialakítását, fejlesztését, rendszerezését, amelyeknek segítségével a primer és a szekunder kutatásokat végezzük. [12]

A kutatás eljárását tekintve, folyhat leírás, indukció, dedukció, perdikció, analógia stb. formában. Az alkalmazott eszköz függvényében pedig lehet: megfigyelés, interjú,

dokumentumelemzés, kísérlet, skálák, mérés teszt, kérdőívek kitöltése és a kapott adatok elemzése. Lásd 5. sz. ábra.



5. sz. ábra: A témának megfelelő kutatási módszerek meghatározása.

Készítette: a szerző. 2013.

Az előzetes kutatás, tájékozódás során meg kell tehát győződnünk arról, hogy a választott módszerek megbízhatóak-e, megfelelnek-e a célnak, hoznak-e eredményt, kivitelezhetőek-e, nincs-e akadálya a végrehajtásnak, és valóban azt és úgy kutatják-e, amit a célkitűzésekben elhatároztunk. Az előkutatás fázisában kerül sor az alkalmazni kívánt eszközök kiválasztására, kialakítására, kipróbálására.

Mindegyik kutatási típusnak megvannak a jellemző eszközei, de előfordul, hogy a kutatás megkívánja, hogy egy jellemzően kvantitatív módszert kvalitatív eredmények kialakítására kell használnak. Az előkutatás során kell eldönteni, hogy például egy mérésnél, hogy milyen értéktartományban és kategóriában folyik majd a kutatás, milyen pontossággal, milyen mérési szinten. Ellenőriznünk kell a kutatáshoz választott eszközök érvényességét és megbízhatóságát.

Érvényes (valid) az eszköz, például egy kérdőív, ha azt méri és vizsgálja, amit az adott témához elemezni akarunk, amiből levonhatók arra vonatkozó következtetések.³

Megbízható (reliabilis) az eszköz, ha az általa nyert adatokat tekintve a vizsgálatot megismételve (ugyanolyan körülmények között és módszerrel) ugyanazt az eredményt kapjuk. Az elővizsgálat során próbálják ki az eszköz alkalmazhatóságát, keresik a hiányosságait, alkalmazásának akadályait, buktatóit. Mindezek tükrében történik meg a véglegesítés.

2.4 Adatgyűjtés

Az elővizsgálat után, az abban kialakított kutatási célkitűzések és a választott módszer, eszköz tükrében kell megkezdeni az adatgyűjtést.

Az adatgyűjtés a kutatási eredmények alátámasztását biztosító, a következtetések alapját szolgáló anyagok, adatok gyűjtése. Ennek folyamán rendszerint keressük azokat a változókat, amelyek szerepet játszanak a témában (független és függő változók), és az ezek legbiztonságosabb megkereséséhez alkalmas eszközt.

A kvalitatív módszer alkalmazása során gyakori adatgyűjtési eljárás például a dokumentumelemzés, amely egy adott témáról szóló szövegek, dokumentumok részekre bontása, lényegük kiemelése, értelmezése, valamint fogalmak, mérhető elemeinek, összetevőinek keresése. Célja lehet a meglévő fogalmakhoz érvek, magyarázatok keresése, a jelentés, a szerkezet, a stílus, a tartalom, a nyelvi struktúra, retorika, következtetések stb. vizsgálata. Az adatgyűjtés lehet: teljeskörű, és/vagy egy résztémára fókuszáló, kivitelezését tekintve manuális, vagy gépi. A gépi feldolgozás programjai például a VB Pro, az ATLAS.ti, QSR NUD*IST 4.0, QSR NUD*IST VIVO 1.0 és 1.2; a WinMAX Pro. '98. stb.[13] Az egyik legnehezebben eldöntendő kérdés, hogy az adott problémát milyen statisztikai eljárással tudjuk leginkább értelmezhetővé tenni.

A kvantitatív adatgyűjtési módszer alkalmazása során az adott probléma mennyiségi mutatóit vizsgáljuk, ezekből vonunk le következtetéseket. Fontos eszközei a teszt, a kérdőív, kísérlet és a mérés. Fontos azonban tudni, hogy az alkalmazott kutatási eszközök gyakran mindkét módszerhez alkalmazhatóak. A szövegelemzés például lehet kvantitatív és kvalitatív

³ A kérdés feltevésekor gyakran hibát ejtünk. A szerző egy vizsgálata például 2005-ben arról szólt, hogy a magyar lakosság mennyire hajlandó részt venni katasztrófavédelmi felkészítésen, hogy tájékozottabb legyen ebben a témában, vagyis a felkészítési hajlandóságot akarta mérni. A kérdőívben szerepelt egy kérdés, amely így szólt: Milyen civilizációs katasztrófákat ismer? A kérdés hibás volt, hiszen a felkészítettség szintjét, és nem a hajlandóságot volt alkalmas mérni. Az erre adott válaszok nem szolgálták tehát a hajlandósággal kapcsolatos hipotézisek alátámasztását vagy elvetését, mert nem volt érvényes a kérdés.

adatnyerést szolgáló tevékenység is. Alapkérdések ezeknek az eszközöknek az alkalmazásánál, hogy

- Sokaságból vagy mintából dolgozzunk?
- Ha mintából, akkor hogyan választhatjuk ki?
- Milyen formában készítsük az adott vizsgálati eszközt?
- Milyen tartalommal készítsük?
- Milyen skálát alkalmazzunk?
- Hogyan ellenőrizzük az érvényességet és a megbízhatóságot?
- Hogyan alkalmazzuk az eszközt?

Az adatgyűjtés folyamata

Ha kiválasztottuk az eszközt, megkezdődik az adat- és anyaggyűjtés. Az anyaggyűjtés sorrendiségére, módjára nincs szabály, de rendszerint a témáról korábban folytatott kutatások megállapításainak, eredményeinek vizsgálatával kezdődik, a vonatkozó jogszabályok összegyűjtésével, feldolgozásával folytatódik, hiszen ezek szűkíthetik a kutatási folyamatot.

Ezt követi az írott és elektronikus irodalom elemzése, feldolgozása. A legfőbb irodalmi források könyvtárakban, levéltárakban találhatóak, de más egyéb intézmények adatbázisában is kereshetünk.⁴ Elemezhetőek az áttekintő kézikönyvek, tanulmányok, az egy témakört részletesen vizsgáló monográfiák, segédkönyvek, mint a lexikonok, szótárak stb. A keresésben a katalógusok segítenek, amelyek napjainkra már elektronikus formában is megtalálhatóak. A folyóiratcikkek kereséséhez pedig folyóirat-adatbázisok állnak rendelkezésre.



A fellelhető irodalmak feldolgozását követően, a munka a szabályzók, szakutasítások, határozatok analizálásával, esetvizsgálatok, jegyzőkönyvek stb. értelmezésével folytatható, attól függően, hogy mi szolgálja leginkább a célok elérését. Ebben a kérdésben a kutatók nincsenek azonos véleményen, vannak, akik vitatják, hogy tudományos-e egy jogszabály használata a munkában, mások szerint egy adott probléma adott társadalmi, politikai stb. viszonyok közt zajlik, melynek értelmezése nem képzelhető el a jogszabályi környezet elemzése nélkül.

Hasznos gyűjtőmunka az irányított interjúk készítése a témában dolgozó gyakorló szakemberekkel. További jó forrásanyagul szolgálhatnak a konferenciák, szakmai találkozók,

⁴ Néhány forráslelőhely: <http://europa.eu>, www.oszk.hu, www.ogyk.hu, www.konyvtar.ksh.hu, egyetemek könyvtárai, levéltárak, filmarchívumok stb.

tudományos fórumok anyagai, megállapításai, valamint a szakmai utazások tapasztalatai. Jó kiindulási alapot jelenthetnek a korábban a témában készült felmérések, kutatások értékelései, összegzései is. Felhasználhatóak a saját szakmai munka során, valamint a szakmai gyakorlatok alkalmával szerzett tapasztalatok is. A témában korábban született vizsgálatok elemzése, kísérletek eredményeinek összegyűjtése, és összevetése, szakdolgozatok, diplomamunkák, disszertációk áttekintése is hasznos lehet abban, hogy megfelelő minőségű és mennyiségű adat álljon a rendelkezésre. Sok energiát spórolhat meg a kutató, aki a gyűjtőmunka során rendszerezetten (téma vagy forrásfajta szerint) tárolja a gyűjtött anyagokat, és mindegyik forrás-adatát gondosan feljegyzi.



Korábban a gyűjtés kézzel írott formában, ún. **cédulázással** folyt,⁵ ma már többnyire elektronikus formában történik a lényeg lejegyzése, az elolvasott mű adatainak rögzítése. Fontos feladat az irodalom-feldolgozások során felmerült saját gondolatok rögzítése és azok rendszerezése is. Az adatgyűjtés szükséges forrásai a kutató saját kísérletei, felmérései, megfigyelései, elemzései, valamint a kérdőívei, mérései stb. feldolgozásából származó adatok.



6. sz. ábra: Az adatgyűjtés főbb forrásai. Készítette: a szerző, 2013.

⁵**Cédulázásnak** nevezzük a lényeges összefüggések, állítások, adatok, valamint a lelőhely bibliográfiai adatainak rögzítését. Lehet passzív, amikor csak kiírjuk a lényegét, és lehet aktív, amikor saját megállapításokat is teszünk hozzá. Rendszerint kartonlapon végezzük, ezek előnye, hogy jól rendszerezhetőek, bővíthetőek.

2.5 Adatfeldolgozás és elemzés, értékelés

A kutatási folyamat fontos eleme, és egyben a leggyakoribb hibaforrása az **adatfeldolgozás**, vagyis az adatok elemzése, értékelése, értelmezése. Mivel a jelenségek nagy része egyszeri, megismételhetetlen, ezért a kutatások egyik fontos feladata ezek kontextusba helyezése, hogy minél egzaktabban lehessen általánosításokat levonni belőlük. [14]

Az összegyűlt anyagokból nyert adatokat elemezni kell, az egy témához kapcsolódóakat össze kell vetni egymással, az értékekből pedig következtetéseket kell levonni. Az **adatelemzés** összetett tevékenység, amely nem más, mint az összegyűjtött információk összesítése, kiértékelése, a megfelelőség igazolása vagy elvetése érdekében. Több eszköz is segíthet ebben, ezek között az egyik legfontosabb a **statisztika**, melynek segítségével tudjuk eldönteni, hogy az adott adat vagy jelenség nem véletlenszerű. A statisztikának két ága van:

- **a leíró statisztika**, amely az adathalmazt értékeli, összegzi, tömöríti, és valamilyen kategóriákba foglalja. (átlag, modus,⁶ medián, szóródási értékek stb.).
- **a matematikai statisztika** a véletlen (valószínűségi) változókkal jellemezhető rendszerek leíró adatainak feldolgozásáról, értelmezéséről és felhasználásáról szóló tudományos módszer. [15]

Ma már nem csak kézi, hanem gépi feldolgozása is lehetséges. Kiváló programok segítik a feldolgozást, mint az Excel és SPSS program.

A tudományos kutatás során az adatfeldolgozás menete az analízissal, az új adatok korábbi adatokkal való összevetésével kezdődik, rendszerezéssel, értékeléssel folytatódik, majd szükség lehet új egységbe való szintetizálásukra, valamint a levonható következtetések megtételére. A következtetések, megállapítások kialakítása természetesen nem választható el a kiindulóponttól, a probléma megfogalmazásától, és a hipotézisektől, azokkal összefügg. Az adatfeldolgozás során előfordul, hogy azok ütköztetése, elemzése olyan új felfedezést hoz, amelyre a célkitűzéseknél, hipotézis-állításnál a kutató még nem gondolt, vagy gondolhatott.

„A felfedezés öröme minden bizonnal a legfelelőbb, amelyet ember érezhet”⁷ - mondja Claude Bernard, és ebben a fázisban gyakran ez ad új lendületet a kutatóknak, ugyanakkor ebben a szakaszban a legnagyobb az esélye annak, hogy az adatokba azt „lássanak bele”, amit látni szeretnének, és nem azt, ami valóban benne van, és ez hibás következtetésekhez vezethet. A kutatás ezen fázisában, ugyanis a már kialakított eredmények

⁶ Ami leggyakrabban előfordul.

⁷ <http://idezet.zin.hu/felfedezes-orome-minden-bizonnal-legfelelőbb-amelyet-ember-erezheth>

gyakran vannak „húzó” hatással az adott időpontban megfogalmazandó következtetésekre. Az adatfeldolgozás menetét a 7. sz. ábra mutatja be. Hasznos linkek a témához:⁸



7. sz. ábra: Adatfeldolgozás és következtetések a tudományos kutatás során.

Készítette: a szerző, 2013.

2.6 Nyilvánossá tétel (dolgozat, cikk, jelentés, előadás stb.)

A tudományos kutatás kanonizált szabályok szerint folyik, melynek egyik fontos követelménye, hogy a kutatás során keletkezett adatok, az azokból levont következtetések, a kutatási folyamat leírása stb. ne legyen öncélú, ne az íróasztalnak készüljön, hanem kapjon nyilvánosságot. Ennek alapvető módja, hogy dolgozat, cikk, jelentés, előadás, értekezés stb. formájában összegzik, és a megfelelő fórumon előadják és/vagy megjelentetik. A kész kutatási anyagot a választott írásmű fajtához igazítva kell megjeleníteni, de nem torzíthatja semmilyen forma az eredeti tartalmat és eredményt. Ehhez nem csak a tényadatok egymás után illesztésére, hanem kreativitásra van szükség, hogy a mű egységes egészzé váljon,

⁸ <http://www.kfki.hu/chemonet/hun/eloado/stat/stat2.pdf>
<http://www.kfki.hu/chemonet/hun/eloado/stat/stat3.pdf>

meglegyen a kohéziója. Célszerű magát az írásmű felépítését, készítésének folyamatát megtervezni, és a tervnek alapján dolgozni.

Figyelni kell arra, hogy az írásmű alapját képező kutatások bizonyos köre engedélyköteles (pszichológia, állatkísérletek, titkosított iratok elemzése stb.), ezért adott esetben engedélyeztetni kell azokat a megfelelő szervekkel, és szigorúan be kell tartani a kutatás-etikai szabályokat. Dokumentálni kell a kutatási lépéseket, és biztosítani kell a megismételhetőséget, ellenőrizhetőséget azzal, hogy minden mozzanatát feljegyezzük, és ezeket megőrizzük. Az írásmű minőségétől is függ, hogy az adott kutatás milyen visszhangra talál, ezért vannak elvárások, amelyeket figyelembe kell venni a készítésénél.

A készítendő írásművel kapcsolatos általános elvárások, szabályok

- ***Nem tartalmazhat*** az írásmű olyan másoktól vett gondolatokat, amelynek a szerzőjét és pontos forrását nem jelölik meg. Nem szerepelhet benne saját eredményként olyan adat, következtetés stb. amit mások korábban sajátjukként nyilvánossá tettek. Ellenkező esetben plagizálásról van szó, melynek etikai, erkölcsi és jogi következményeit a szerző viseli.
- A tudományos írásmű ***nem tartalmazhat*** politikai jellegű, szervezetekre, intézményekre, azok intézkedéseire, más emberekre, embercsoportokra sértő jellegű megjegyzéseket, kritikai megállapításokat, érzelem-vezérelt gondolatokat. Kizárólag tényekre épülő, megalapozott következtetéseket, a szakmaiság mentén kialakított gondolatokat jeleníthet meg.
- Az írásmű készítésekor ***tervszerűen*** kell dolgozni, tájékozódni kell a választott műfaj jellegzetességeiről, és annak megfelelően kell készülnie az anyagnak. Ennek során ügyelni kell a stilisztikai-, nyelvi-, nyelvtani szabályokra, a tartalom és a cím összhangjára, valamint a logikus felépítésre.
- Az írásműnek meg kell találnia a szakszavak, az adott terület tudományos kifejezései és a közérthetőség közötti „arany középutat”.
- Az írásmű tartalmát úgy kell tagolni, hogy a szöveg, a feldolgozott tartalom összefüggései (koherenciája) nyomon követhetők legyenek.

2.7. Véleménycserék az egy területen kutatók között

A tudomány művelőinek köre széles: diák- és felnőtt egyetemi kutatók, valamint független kutató szakemberek végzik, akik a kutatásaikat publikálják, és az eredményeiket tudományos fórumokon teszik közzé, ahol gyakran ütköztetik a véleményüket. A véleménycsere megvalósulási helyei az egyetemek, főiskolák, állami-, magán-, egyházi-, és alapítványi kutatóhelyek, az MTA rendezvényei, valamint a különböző ágazati szakintézmények szakmai és tudományos fórumai, továbbá a folyóiratok, amelyekben a publikációk mellett azokat megerősítő vagy cáfoló írásművek is megjelennek. A publikációkra való reagálás a tudományos vita egyik formája, amely a gyakorlatban szakmai vagy tudományos fórumokon, konferenciákon és a doktoranduszok műhelyvitáin, a doktorjelöltek disszertációjának nyilvános vitáján zajlanak. Ezek a viták nem az adott kutató(k) munkája ellen szólnak, hanem a résztvevők a vélemények ütköztetésével segítik a kutatót az eredményeinek javításában, véglegesítésében, valamint vitakultúrájának fejlődésében. Rávilágítanak azokra a körülményekre, amelyek elkerülték a figyelmét, esetleg adatokkal cáfolják némely következtetését, vagy kutatási irányainak, eszközeinek, módszereinek átgondolására készítetik.

A kutatók nagy dilemmája, hogy egy tudományos eredmény közzététele hol, és milyen formában történjen, hogy az eredményeik ne kerüljenek ártó kezekbe.

3. A tudományos kutatást nehezítő, befolyásoló tényezők

A kutatások összességére és az egyes kutatásokra is befolyással bírnak a nehezítő, akadályozó tényezők. Ezek lehetnek objektívek és szubjektívek egyaránt, és gyakran már a kutatás megkezdését is gátolják. Kutatás közben pedig óhatatlanul hatással lehetnek az eredmények alakulására. A hazai és nemzetközi irodalmakban gyakran lehet olvasni például a kutatások hibáiról, hiányosságairól, esetleg szándékos torzításairól, melyek eredményeként megjelennek olyan kutatási eredmények, amelyeket a későbbi kutatók igaznak, bizonyítottnak vélnek. Ezek alapján indítják a kutatásaikat, ezáltal ők is részeseivé válnak egy folyamatnak, amely hamis eredményeket hoz. Gondoljunk például azokra a hibákra, amelyet a kutatók a történettudományban azért követnek el, mert a fellelhető dokumentumok, amelyekből dolgozni tudnak, a történelmi események korábbi meghamisítása révén keletkeztek.

Az elmúlt évtizedekben összefoglalóikban több ország tudományos kutatási fóruma hívta fel a figyelmet a jelenségre, és ajánlásokat adtak a kutatóknak a hibák elkerülésére.

A német Tudományos Kutatási Társaság például bizottságot hozott létre e probléma áttekintésére, és összeállították a *Javaslatok a tudományos gyakorlat biztosításához* c. könyvüket, amelyben összegzik azokat a területeket, ahol nagyok a hibalehetőségek, és javaslatokat tesznek a kutatási folyamat egészére nézve, a tévedési lehetőségek elkerülésére. [16] Az orvostudományban sem ismeretlenek a hibás vagy szándékosan megváltoztatott kutatási eredményeken alapuló következtetések. Gondoljunk csak az 1997-ben Németországban Hermann Gene és csoportja rákkutatásai során kialakult botrányra, amelyben felmerült a mérési adatok hamisításának a gyanúja. [17] Az ilyen, sokáig igaznak vélt eredményeket felhasználó további kutatók komoly nehézségekbe ütköztek, melynek máig is súlyos anyagi, erkölcsi, egészségügyi és egyéb vonzatai vannak.

Az anyagi eszközök szűkössége is akadályozó faktor a kutatásban. A sajtó hazai és nemzetközi viszonylatban is többször számol be a kutatások elmaradásáról, nehézségeiről anyagi okok miatt. Előfordul, hogy az anyagi eszközök hiánya nehezíti a kutatás megkezdését vagy befejezését. [18], [19].

A saját kutatási gyakorlatomban leginkább problémás tényező az adatok gyűjtése és értékelése során felmerülő nehézségek. Ezek csak kiragadott példák, de felmerül a kérdés, hogy a kutatás összefolyamatát tekintve, napjainkban *milyen nehézségekkel kell szembenéznie* a kutatóknak, amelyek befolyásolhatják a munkájukat, de akár kutatásaik eredményeit is.

A tudományos kutatásra vonatkozó kutatás bemutatása

A kérdés megválaszolására kutatást folytattam, melynek során vizsgálni kívántam, hogy a hivatásos kutatók, egyetemi oktatók, doktoranduszok, doktorjelöltek, a tudományos diákköri munkában résztvevő diákok szerint mik azok az akadályozó tényezők, amelyek a kutatásaikat nehezítik, eredményeik meghozatalát gátolják, esetleg lehetetlenné is tehetik.

Ennek érdekében 4 hazai egyetem és főiskola kutató diákjaival, tanáraival és független kutatóival, valamint a védelmi szakterületen dolgozó, szakmai munkájuk mellett kutatási tevékenységet is folytató munkatársak körében végeztem interjúkat e témában. Összesen 50 fő körében folyt a vizsgálat. Emellett elemeztem az e témával kapcsolatos irodalmak azon körét, amelyek a kutatások nehézségeit, akadályozó tényezőit, illetve a hibalehetőségeit vizsgálják, [20] majd összevettem az irodalmakban fellelt megállapításokat, valamint az interjúk során kapott eredményeket.

Az interjúk vizsgálati eredményei azt mutatták, hogy az érintettek kutatásait nehezítő tényezők sok hasonlóságot mutatnak, és alapjában véve négy fő területre csoportosíthatóak. *Az irodalmakban olvasottak* nem strukturálták ilyen markánsan e tényezőket, de a bennük

felvetett témák beilleszthetőek az interjúk alapján kialakult kategóriák valamelyikébe. Az irodalmakban nagyobb hangsúlyt kaptak a kutatás során fellépő hibák, és a szándékos eredmény-manipulálás kérdései, az interjúkban inkább azok a tényezők voltak hangsúlyosak, amelyek nehezítik a munkát, vagy esetleg az eredményeket torzíthatják, és amelyek révén a kutatók önhibájukon kívül hibás vonalon kutatnak tovább, vagy kapnak rossz eredményeket. Az előinterjúk során gyűjtött nehezítő, **akadályozó tényezők** a következő 4 fő területre csoportosíthatóak:

- az első a kutatási folyamat hibái, hiányosságai,
- a második a szervezeti, személyi tényezők problémái,
- a harmadik az anyaggyűjtés hibái,
- a negyedik az anyagi lehetőségek szűkössége, illetve aktiválásának akadályai.

A probléma-csoportok kialakítását követően, arra kértem a résztvevőket, hogy rangsorolják a problémacsoportokban található tényezőket aszerint, hogy melyik kettőt tartják leginkább hátráltatónak. Vizsgáljuk meg, hogy a megkérdezettek ezeken a területeken belül, mely tényezőket tartották hátráltató vagy akadályozó befolyásúnak a kutatásaikra!

A megkérdezettek az **első** nehezítő területnek **a kutatási folyamat hibáit, hiányosságait** nevezték meg. Ezek közé sorolták a következőket:

- A tervezés hiánya vagy téves tervezés,
- A kutatási szabályok rögzítésének elmaradása,
- Hibás problémamegfogalmazás, hibás módszerek választása,
- Hibás (nem érvényes és nem megbízható) eszközök alkalmazása,
- Az adatok rögzítésének és értékelésének hibái, nehézségei,
- A nyilvánossá tétel során (publikáció írása, előadása) elkövetett hibák,
- A kutatott téma bizonyos területei nem modellezhetőek, nem kísérletezhető a téma,
- A kvalitatív és kvantitatív módszerek valamelyikének tagadása, elvetése miatti bizonytalanság.

A fentiek közül a kutatás hatékonyságára leginkább veszélyesnek a tervezés hiányát vagy a téves tervezést, valamint az adatok rögzítésének és értékelésének hibáit jelölték meg.

A megkérdezettek a **második** akadályozó tényező-csoportnak **a szervezeti, személyi tényezők problémáit, hiányosságait tartották**, ezek között főként az alábbiakat:

- A motiváltság nem megfelelő szintje, illetve a motiváló tényezők csökkenése, hiánya,
- A nyelvtudás szintje nem mindig teszi lehetővé a leginkább autentikus irodalmak elemzését
- A szakmai- kutatásemélet- kutatás-módszertani ismeretek hiánya, vagy alacsony szintje,
- A fogalmi rendszer nem kellő ismerete miatti tévedések,
- Az elvárásoknak való megfelelni- akarás miatti tévesztési lehetőségek, vagy bizonyos kérdések elkerülése,
- A kutatáshoz szükséges együttműködők érdektelensége vagy az együttműködés nehezítettsége objektív vagy szubjektív okokból (pl.: túlterheltség),
- Hibás módszer alkalmazása miatt a saját eredmények és mások eredményeinek keveredése,
- Az egy kutatási szakaszon belül zajló változásokat nehéz követni,
- A vizsgált szakterület prioritásainak áthelyeződése miatt a kiinduló probléma-megfogalmazás már időszerűségét veszti,
- Az etikai normák nem kellő ismerete, illetve figyelmen kívül hagyása.

A leginkább akadályozó tényezőnek ezek között a motiváltság bármely okból való csökkenését, és a hiányos szakmai- és kutatás-módszertani ismereteket tartották.

A megkérdezettek a **harmadik** akadályozó tényezőnek **az anyaggyűjtés- és feldolgozás nehézségeit** jelölték meg, ezekhez kapcsolódóan a következő problémákat sorolták fel:

- Bizonyos adatokhoz, irodalmakhoz való hozzáférés nehéz,
- A hozzáférhető adatok hitelessége gyakran bizonytalan,
- Esetenként a túl sok adat feldolgozási kapacitáshiányt okoz,
- Rossz folyamat-tervezés és időzítés miatt problémák léphetnek fel,
- A folyamatos változások miatt adatvesztés, adattorzulás fordulhat elő,
- Ha a témából adódóan a modellezés lehetetlen, vagy a vizsgálat nem ismételhető meg, és ebből adódóan a következtetések levonása nem lehetséges,

- A korábbi korokból származó források esetleges hamisítása miatt tévedések lehetnek,
- Az adatok feldolgozása, értékelése során a magukon érzett racionalizálási kényszer befolyásolhatja az eredményeket,
- Az adatvédelem nehezítettsége miatt ki kell hagyni valamilyen eszközt vagy módszert.

A leginkább akadályozó tényezőnek ezek között az adatok hitelességének bizonytalanságát, valamint a magukon érzett racionalizálási kényszert és időhiányt tartották.

A megkérdezettek a **negyedik** akadályozó tényezőnek **az anyagi, pénzügyi lehetőségek szűkösségét érezték**, ezen belül a következő problémákat sorolták fel:

- A pénzügyi forrás kevés a kísérletekre, modern mérő-eszközökre, alternatív eszközök kipróbálására,
- A kutatás során váratlanul felmerült, nem tervezhető problémák megoldására kevés a forrás,
- Kevés a tanulmányút lehetősége, a nem hivatásos kutatók esetén kevés a ráfordítható kutatónap lehetősége,
- Kevés a kutatásra fordítható idő, mert munka, tanulás, család stb. mellett nehezen megoldható a kutatás,
- Bizonyos témák sajátosságai miatt, kevés a használható standardizált teszt, kérdőív stb. az újak kifejlesztése megnövelné az adott kutatás költségeit,
- Nehezen bővíthető a támogatók köre, kevés a pályázat, ezekhez is gyakran önrész kell
- Kevesebb pénz jut a konferenciákra, kiadványokra, ahol a legújabb eredmények megjelenhetnek,
- A megjelentetés nehezebb, mert a folyóiratok nem mindegyike tért át online kiadásra, és a nyomtatásra szűkösek a források.

A leginkább akadályozó tényezőnek ezek között a kutatási eszközökhöz szükséges anyagiak szűkösségét, valamint a ráfordítható idő szűkösségét tartották.

A vizsgálat megerősítette azt a feltételezést, hogy alapvető követelmény, hogy a kutatók ne rutinból cselekedjenek, hanem fontos, hogy jól ismerjék a kutatási folyamat elméleti és gyakorlati kérdéseit, és ezek tükrében minden esetben elemezzék az adott kutatásuk lehetséges akadályait, eredményeiket befolyásoló tényezőit.

A fenti problémák bármelyikének részletes vizsgálata további kutatást igényel, erre e cikkben kitérni nincs lehetőség. A nehézségek, akadályozó tényezők összegyűjtése és rendszerezése azonban segíthet a kezdő kutatóknak abban, hogy tervezéseik során gondoljanak ezekre, térjenek ki rájuk, és keressenek előre megoldási lehetőségeket.

Összegzés

Összegezve megállapítható, hogy a tudomány és a tudományos kutatás értelmezése sokféle, de a legtöbb értelmezés utal arra, hogy a tudomány cselekvési folyamat, valamint ennek a folyamatnak a produktuma, azaz új ismeretek rendszere. A tudomány komplexitását e két tényezőn túlmenően az adja, hogy megvalósulási helye, módszerei, eszközzrendszere van, amely nem hagyható figyelmen kívül. Megállapítható továbbá, hogy a nyelvezete speciális, és „művelése” kanonizált szabályok szerint történik, ezért a tudományos munkához mindezeket figyelembe kell venni, jellemzőiket, buktatóikat ismerni kell.

A tudományos kutatás *folymat-jellegét bizonyítja*, hogy maga a cselekmény események, lépések egymásutánisága, amelyek nem cserélhetőek fel egymással. Átfedések, ismétlődések előfordulnak, de a sorrendiség viszonylag kötött. Bizonyítja továbbá, hogy van bemenete, és kimenete, amely megnövelt értéket hoz. Ez a megnövelt érték az új tudományos eredmény. A folyamat optimalizálást igényel, és ez az optimalizálás csak akkor működik, ha folyamat-modellézést végezzük (tervezés). Szintén hozzá tartozik a folyamat-jelleghez, hogy ellenőrzést igényel, valamint az ezeknek megfelelő korrekciókat. Előfordulhat, hogy a folyamat közben kialakuló eredmények visszahatnak a folyamatra, és ebből adódóan, akár az eredeti célkitűzések módosulhatnak, vagy az alkalmazott módszert vagy eszközt is le kell cserélni.

A kutatási folyamatot elemezve láthatóak e tevékenység főbb szakaszai: az előzetes kutatás, a tervezés, az elővizsgálat, anyaggyűjtés, az adatok elemzése, rendszerezése, értékelése, következtetések levonása, valamint az eredmények közzététele. Az előzetes kutatással kerül sor a probléma és a hipotézisek előzetes megfogalmazására. Ezt követi az adott kutatás tervezése, melynek eredményeként kutatási terv készül, amelyben már véglegesítésre kerülnek a hipotézisek, kijelölik a módszereket, eszközöket. A terv használhatósága attól függ, mennyire rugalmas, mennyire körültekintő, mennyire fedi le az egész folyamatot.

A tervezést követő fontos elem az elővizsgálat, amelyben el kell dönteni, hogy a választott módszer és eszköz alkalmas-e a kitűzött célok megvalósítására és a hipotéziseknek megfelelő vizsgálódás lefolytatására. A folyamat következő mozzanata az adatgyűjtés, adatfeldolgozás, valamint a következtetések levonása. Ezek során részkövetkeztetésekre jutnak a kutatók, és ezekből a részkövetkeztetésekből alakítják ki az az összegzett következtetéseiket. A tevékenységet a nyilvánosság tétele zárja, amelyet természetesen megelőz, az eredmények megfelelő szabályok mentén való írásba foglalása. Ennek bemutatása, nehézségeinek elemzése meghaladja a cikk kereteit, egy későbbi publikációban kerül rá sor.

A tudományos kutatást több tényező is **gátolhatja, akadályozhatja**, illetve hatással lehet az eredményeire. Ezeket a diákok, doktoranduszok, doktorjelöltek, oktatók, kutatást folytató szakemberek körében végzett interjúk, és a vonatkozó irodalmak alapján négy fő területre lehet csoportosítani: az első a kutatási folyamat hibái, hiányosságai, a második a szervezeti-, személyi tényezők problémái, a harmadik az anyaggyűjtés hibái, a negyedik az anyagi lehetőségek szűkössége, illetve aktiválásának akadályai. Ezeket a kategóriákat további altényezőkre lehet csoportosítani, amelyet a harmadik fejezetben foglaltam össze.

Ezen tényezők, veszélyek ismerete nagyon fontos minden kutató számára, és már a tervezés fázisában választ, illetve garanciákat kell keresniük a problémák kiküszöbölésére. Az adott kutatás várható gátló tényezőivel csak akkor tudunk azonban számolni, ha jól ismerjük magát a kutatási folyamatot, és ennek fontosságát a megkérdezettek több mint 90 %-a fontosnak tartotta.

Célszerű lenne tehát már az egyetemi tanulmányok kezdetekor mindenhol alaptantárgyként szerepeltetni *A tudományos kutatás elméleti és gyakorlati kérdései* c. tárgyat, ahol a kutatás folyamatát megértenék a hallgatók, a későbbiek során pedig lehetőséget kell biztosítani részükre ez irányú ismereteik és gyakorlatuk bővítésére. A doktori iskolákban pedig hangsúlyt kell fektetni arra, hogy a doktoranduszok, és maguk a témavezetők is megismerjék a tudományos kutatás legfrissebb elméleti és módszertani tudnivalóit, és ötvözzék azt a témájuk specialitásaival.

Megfontolandó az a gyakorlat, amelyet néhány külföldi egyetemen folytatnak, hogy a leendő témavezetők is kutatás-módszertani kurzuson vesznek részt az adott doktori iskolában a témavezetői pályázatuk benyújtása előtt, ahol sok segítséget kapnak a témavezetői tevékenységükhöz is.

A tudományos kutatás sok kitartást, szakértelmet igénylő tevékenység, és minden erőfeszítés ellenére is előfordulhatnak hibák, akadályok a folyamatban, és ezek visszavethetik a kutatót, befolyásolhatják a munkáját, a gondolkodását, és a kialakuló eredményeket.

Szem előtt kell tartanunk, és meg kell fogadnunk ezért Max Planck gondolatait, miszerint: „Bárki, aki valaha is komolyabb tudományos munkát végzett, rájött, hogy a tudomány templomába vezető ajtó fölött ezek a szavak állnak kőbe vésve:

Hinned kell!

Olyan követelmény ez, amely nélkül egyetlen tudós sem lehet meg.” [21] A tudomány megköveteli továbbá, hogy a hitnek megfelelő tudással és felkészültséggel, valamint magas szintű kutatás-módszertani képességekkel kell párosulnia.

IRODALOMJEGYZÉK

[1] Tudományos kutatás.

http://www.felvi.hu/felsooktatasiuhely/avir/fogalomtar/defmart/!DefMart/index.php/Tudom%C3%A1nyos_kutat%C3%A1s (letöltés ideje: 2013. 04.20.)

[2] Jó tudomány, rossz tudomány.

<http://www.nicelife.hu/hirek/tudomany/jorossztudomany.php> (letöltés ideje: 2013. 04.20.)

[3] Filozófiai kislexikon. V. kiadás, Budapest, 1980. Kossuth Kiadó, 382. old

[4] Dr. Gőcze István: A tudományelmélet és kutatómódszertan alapjai. –Tanulmány, Budapest, 2010. ZMNE, 19. oldal

[5] Kecő István: Kutatói folyamat az ismeretlentől a hasznosítóig. -Bp., 1980., Akadémiai K., idézi: Dr. Gőcze István: (2010) A tudományelmélet és kutatómódszertan alapjai. – Tanulmány ZMNE, 32. oldal

[6] http://physics2.kee.hu/_fizika/kutatosmodszertan/book/p0040.htm (letöltés ideje:2013. 04.01), http://physics2.kee.hu/_fizika/kutatosmodszertan/book/p0040.htm (letöltés ideje: 2013. 04.01)

[7] Paczolay Gyula: A tudományos kutatás néhány elméleti és módszertani kérdései. in A tudomány néhány elméleti kérdése. (szerk.) Bóna E., Farkas J. -Bp.: Akadémiai K., 1970. Idézi: Dr. Gőcze István: (2010) A tudományelmélet és kutatómódszertan alapjai. – Tanulmány, ZMNE, 32. oldal

[8] Szokolszky Ágnes: Kutatómunka a Pszichológiában. Budapest, 2004. Osiris Kiadó, 77-79. oldal, ISBN: 963 389 682 7, [8a] Fehér Márta- Hársing László: A tudományos problémától az elméletig, Budapest, 1977. Kossuth, 11-12. oldal, ISBN: 963 0907 57 7

[9] Peterßen, Wilhelm H.: Wissenschaftliche(s) Arbeiten. Eine Einführung für Schüler und Studenten. 4.Aufl. München: Ehrenwirth 1994. Seite 11.

[10] Dr. Gőcze István: A tudományelmélet és kutatómódszertan alapjai. -Tanulmány Budapest, ZMNE, 2010. 27. oldal.

[10a] Szerk.: Gödöllei Attila: Folyamatmérnöki ismeretek alapjai. Szeged, 2011 SZTE Mérnöki Kar, Folyamatmérnöki Intézet. 1-10. oldal

<http://www.aut.vein.hu/oktatok/golleia/fm/Folyamatmernoki%20ism-jegyzet.pdf> (letöltés ideje:2013. 04.01)

[11] Havasi Éva: Az indikátorok, indikátorrendszerek jellemzői és statisztikai követelményei, Statisztikai Szemle, 85. évfolyam 8. szám 679. oldal

http://www.ksh.hu/statszemle_archive/2007/2007_08/2007_08_677.pdf (letöltés ideje:2013. 04. 28.)

[12] http://physics2.kee.hu/_fizika/kutatosmodszertan/book/p0170.htm (letöltés ideje:2013. 04. 28.)

- [13] Charles Bazerman: Oktatással kapcsolatos szövegek multi-dimenzionalitásának elemzése. University of California (Kaliforniai Egyetem), Santa Barbara <http://cherd.unideb.hu/terd/cm/CSA.pdf> (letöltés ideje: 2012. 10.10.)
- [14] Falus Iván-Ollé János: Az empirikus kutatások gyakorlata. Budapest, 2008. Nemzeti Tankönyvkiadó, 16. oldal, ISBN:978-963-19-6011-2
- [15] <http://www.kfki.hu/chemonet/hun/eloado/stat/stat1.pdf> (letöltés ideje:2013. 03.10.)
- [16] Deutsche Forschungsgesellschaft: Vorschläge zur Sicherung von guter Wissenschaftlicher Praxis. Weinheim, 1998. WILEY-VCH Verlag GmbH, ISBN 3-527-27212-7
- [17] Andreas Wawrzinek: Falsche Forscher. Bild der Wissenschaft online, Heftarchiv Ausgabe: 3/2003, Seite 58
http://www.bild-der-wissenschaft.de/bdw/bdwlive/heftarchiv/index2.php?object_id=10095697 (2013. 04.02.)
- [18] Simon Tamás: Súlyos pénzhiány a hazai rákkutatásban.
<http://www.origo.hu/tudomany/elet/20050301sulyos.html> (letöltés ideje: 2013. 04.04.)
- [19] Pénzhiány miatt leáll a SETI program. 2011. április 27.
http://www.sg.hu/cikkek/81630/penzhiany_miatt_leall_a_seti_program (letöltés ideje: 2013.03.10.)
- [20]-Drei Schwierigkeiten wissenschafts-journalistischer Arbeit,
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/phbl.19690251204/pdf>
-Die Schwierigkeiten mit der wissenschaftlichen Forschung
<http://www.eufic.org/article/de/artid/schwierigkeiten-wissenschaftlichen-forschung/> Datenschutz in Wissenschaft und Forschung
http://www.uni-muenchen.de/einrichtungen/orga_lm/beauftragte/dschutz/regelungen/ds_wiss_und_fo.pdf
-Wie man Wissenschaft repariert?
<http://giordano-bruno-stiftung.ch/blog/wie-man-die-wissenschaft-repariert-eine-standortbetsimmung/>
-Strukturieren statt formulieren. <http://www.forschung-und-lehre.de/wordpress/?p=3795>
-Wehrwissenschaftliche Forschung. Jahresbericht 2009
<http://www.google.de/#hl=hu&client=psy-ab&q=schwierigkeiten+wissenschaftliche+forschung> (letöltés ideje: 2013.03.10)
- [21] Tudomány. <http://www.citatum.hu/kategoria/Tudomany> (2013.05.01.)

A cikk javított, helyesbített változata 2013. december 20.

xxyyxx