



Mit értünk alapkutatás és alkalmazott kutatás alatt?



Az alap- és alkalmazott kutatás között nehéz éles határvonalat húzni a gyakorlatban, hiszen a tartalmi és módszertani változások az alap- és alkalmazott kutatást egyre közelebb hozzák egymáshoz, sőt szinte azokat össze is olvasztják.

## V/1.2. Alapkutatás

Az alapkutatás fogalmának és tartalmának értelmezéséhez célszerű a vele szorosan összefüggő *alkalmazott kutatás* és a *fejlesztés* fogalmakat is definiálni. A nemzetközi szakirodalomban is elfogadott és az USA-ban hivatalosan használt (OMB Circular No. A-11, 2006) meghatározások rövidített magyar változatával, majd példákkal igyekszünk az olvasó számára támpontot nyújtani a három tevékenység egymáshoz való viszonyáról, kapcsolatáról és eltérő vonásaikról.

### *Alapkutatás*

A teljesebb megismerés vagy megértés igényével végzett kutatómunka, amely nem konkrét eljárásra vagy termékre irányul, bár folyhat szélesebb körű alkalmazhatóság figyelembevételével.

### *Alkalmazott kutatás*

Egy konkrét igény kielégítéséhez szükséges ismeretekre irányuló kutatás.

### *Fejlesztés*

Konkrét igények kielégítésére alkalmas eszközök, anyagok és rendszerek vagy eljárások kidolgozása.

E definíciók alapján is érzékelhető, hogy az alap- és alkalmazott kutatás között nehéz éles határvonalat húzni a gyakorlatban – különösen vonatkozik ez napjaink élet- (és más természet-) tudományaira –, hiszen a tartalmi és módszertani változások az alap- és alkalmazott kutatást egyre közelebb hozzák egymáshoz, sőt szinte azokat össze is olvasztják. Mindezt az e helyen bemutatott néhány példa is érzékelteti majd. Az élettudományok területén folyó alapkutatások jellegzetességeit, fontos szerepüket a társadalmi fejlődésében, helyzetüket, nemzetközi és hazai kitekintésben két kérdéskörrel kapcsolatban igyekszem megvilágítani.

A.) Szükség van-e alapkutatásra, és milyen tartalommal folynak ilyen kutatások, hogyan hasznosulnak eredményei (az alkalmazott kutatás révén)?

B.) Milyen intézményekben folynak alapkutatások, milyen feltételekkel (nemzetközi és hazai helyzet)?

### **Szükség van-e alapkutatásra, és milyen tartalommal folynak ilyen kutatások, hogyan hasznosulnak eredményei (az alkalmazott kutatás révén)?**

Az első kérdésnek a kutatástámogatás stratégiája szempontjából is nagy a jelentősége. Politikusi körök időről-időre felvetik, hogy nincs is szükség alapkutatásra, hiszen az csupán „öncélú és nyeli a pénzt”. Esetünkben, az élet- (és egyébként más természet-) tudományok területén nagyon könnyű e nyilvánvalóan szűklátókörű érvelést elhárítani, és a kérdésre pozitív választ adni. Szinte vég nélkül



Hogyan használhatnák az alapkutatások eredményei?

sorolhatnánk azokat a példákat, alapkutatási projekteket, amelyek konkrét gyakorlati alkalmazás szándéka nélkül folyt kutatásként indultak, mégis – nem ritkán „serendipity” közrejátszásával – közvetlenül hasznosítható eredményhez vezettek.

Számos gyógyszer is így született. A természetben előforduló sokféle és sokszor, bár nem szükségszerűen, bonyolult szerkezetű vegyületek izolálása és szerkezetük meghatározása elsősorban a természetre vonatkozó ismereteink gyarapítására, pl. biológiai, biokémiai folyamatok megértésére irányulnak, tehát tipikusan alapkutatási tevékenységnek tekinthetők. Az így nyert új vegyületek további vizsgálata azonban sok esetben közvetlen forrásává vált nagyhatású vegyületek forgalomba kerülésének vagy azáltal, hogy magáról az újonnan izolált vegyületről kiderült valamely betegség kezelésére való alkalmassága, vagy azáltal, hogy az racionális kiindulópontot képzett további, kedvezőbb származékok előállításához.

Egy kémiai reakció mechanizmusának (egyszerűen kifejezve: mikro-történéseinek) megismerése alapkutatás-e? Formálisan nyilván az mindaddig, amíg meg nem történik a szerzett ismeretek kiaknázása, pl. új vegyületek, szintézisutak kidolgozására, ami már alkalmazott kutatásnak tekinthető. A határvonal meghúzása e példában is nagyon nehéz, hiszen sokszor a mechanizmus-kutatáshoz újabb vegyületek szintézisének vizsgálatára is szükség van, gondoljunk csak egy új katalizátor/katalitikus folyamat kísérletes vizsgálatára – vagyis e példában az alap- és alkalmazott kutatás szinte egybefolyó tevékenység.

Említhetjük a *humán genom projektet* is, amelynek elméleti és gyakorlati szükségességét mindannyian ismerjük. Kimondottan is egyik célja az volt, hogy elősegítse új típusú gyógyszerek, diagnosztikus módszerek kutatását, fejlesztését. Vajon ez alapján e projekt alkalmazott kutatásnak tekinthető-e? Az én válaszom: annak is, de nyilván alapkutatásnak is, ha arra az elemére gondolunk, amely, parallel a humán genom analízisével, nem-humán élőlények (pl. muslica) genomjának megismerésére irányult (általános megismerési szempontok miatt) közvetlen gyakorlati hasznosulás nélkül.

E példák is jól érzékeltetik, hogy az alapkutatás milyen könnyedséggel térhet rá az alkalmazott kutatás területére, a közöttük lévő keskeny vagy sokszor nem is létező határ átlépésével. A fenti kérdés most már könnyen megválaszolható: jelentős eredményekhez vezető kutatás rendszerint alapkutatással indul és körvonalazódik, majd szinte spontán vagy gondosan tervezett, arra épülő alkalmazott kutatás révén teljesebbé válik és valósul meg.

Vajon ez az egyedüli út egy jelentős eredmény megalapozásához? Kétségtől, nem. Ha ritkán is, de előfordulhat az is, hogy egy alkalmazott kutatás során született meglepő felismerés indít el egy alapkutatási projektet. A mai alkalmazott kutatási környezet azonban egyre kevésbé alkalmas ilyen felismerések kiaknázására.

Végül, visszatérve a fent említett tévhitre, vádra, miszerint az alapkutatás „öncélúsága” azt gazdaságtalanná (sokak szemében értelmetlenné) minősíti, az alábbi példa remélhetően eloszlatja e kételyeket is.

A *mágneses rezonancia képalkotás (MRI)* – nem túlzás állítani, hogy – új dimenziót nyitott a műszeres diagnosztika számára, amennyiben bizonyos betegségek tanulmányozását, felismerését egyedüli módon és/vagy a korábbiakhoz képest lényegesen precízebben,

hatékonyabban teszi lehetővé. E módszer alkalmazott kutatás révén alakult ki (a kémikus által régóta alkalmazott nmr. spektroszkópia elvi és gyakorlati eredményeit is hasznosítva).

Működésében központi szerepet játszik az a mágnes, amelynek térereje (teslában, T, adjuk meg) többek között a jel/zaj viszonytal szoros összefüggésben van. Úgy vélték, hogy a mai klinikai gyakorlatban elterjedten alkalmazott 1,5-3 T térerejű készülékek szinte elérik azt az információminőséget és -mennyiséget, amelyet e módszerrel nyerni lehet, mégis, elsősorban talán a már említett jel/zaj viszony javítása érdekében és néhány szakember – mondhatnánk „öncélú” – megszállottságának köszönhetően ma már 7 T berendezés is üzemel. Ennek révén derült ki, hogy eddig nem remélt, minőségileg is új információhoz is lehet jutni az MRI-módszerrel. Olyan mértékben javult ugyanis a képminőség, amit remélni sem mertek, és ezzel új távlatok nyíltak bizonyos betegségek egészen korai diagnosztikájára, megteremtve a gyorsabb, hatékonyabb, minőségileg eredményesebb beavatkozás esélyét. Elkészült egy 9,3 T térerejű készülék is, amellyel megint egy teljesen új terület (nátrium-23 ion-alapú) vált bejárhatóvá, mondani sem kell, egészen új információk nyerésének esélyével.

A fenti példák – túl az első kérdésre adott válasz illusztrációjaként – remélhetően azt is meggyőzően illusztrálják, hogy egy kutatási projekt hatását előre szinte lehetetlen megjósolni. Ezt azért is érdemes hangsúlyozni, mert a projektek költségvetési minősítésében döntéseket hozók előszeretettel éln(én)ek annak „objektív” becslésével.

Miután az olvasóban nem maradhatott kétség az alapkutatás szükségességét illetően, a második kérdéskör vizsgálata az alapkutatások feltételeinek megteremtése szempontjából is indokolt.

### **Milyen intézményekben folynak általában alapkutatások, milyen feltételekkel (nemzetközi és hazai helyzet)?**

Az alapkutatások természetes színterét a múltban és a jelenben is az *egyetemi és akadémiai kutatóhelyek* képezik. Az élettudományok jellege erre szinte predesztinálja is e helyszíneket, különösen, ha figyelembe vesszük, hogy e területen az eredeti felismerések, eredmények általában lassan konvertálódnak gyakorlati eredménnyé. Különösen igaz ez az egyik fontos, hasznosulást biztosító iparágban, a gyógyszeriparban. A teljes gyógyszerinnováció tíz évnél hosszabb folyamatot jelent – ezt egy mindennapos gazdasági versenyben működő ipar aligha tudja teljes egészében felvállalni.

Az lenne tehát a gazdaságos – és egyéb okokból is kívánatos –, hogy az egyetem, akadémiai intézet olyan felismeréseket produkáljon (kutatóhelytől függően természetesen nem azonos mértékben és minőségben), amelyeket az alkalmazott kutatás (példánkban a gyógyszeripar) hasznosítani tud. A *nemzetközi gyógyszeripar* élni is kíván ezzel a lehetőséggel, várja az egyetemi eredményeket, az egyetem pedig természetesen részesülni kíván azok hasznosulásából, így az érdekek azonosak. Az alapkutatási szerep ellátásához azonban megfelelő feltételek szükségesek: humán és materiális egyaránt. Nem kétséges, mindkettő erősen függ a pénzügyi helyzettől.

Az utóbbi években bekövetkezett *gazdasági világválság* eltérő módon hatott az egyes országokban az egyetemi kutatásra. Erősödött az, a 90-es évektől induló tendencia, hogy az egyetemeket eredményeik nagyobb mértékű és gyorsabb hasznosítására szorítják, miközben sor



Melyek az alapkutatások természetes színterei?



Hogyan hatott az utóbbi években bekövetkezett gazdasági világválság az egyetemi kutatásra az egyes országokban?

kerül a források megvonására vagy befagyasztására (pl. hazánkban is). Csak kevés példa van arra, hogy az erre szánt büdzsét a kormányzatok növelni kívánják (pl. az USA-ban megduplázzni). E tendenciák (az USA, Európában Németország és Franciaország investáló példáját leszámítva) különösen veszélyesek, mert az egyetemi alapvetési kapacitások csökkentése mellett a jövő kilátásait is rontják azáltal, hogy a kutatói utánpótlás képzésére is kedvezőtlenül hatnak. Azért is irracionálisnak tűnik a hosszabb távú forrásmegvonás, -befagyasztás (különösen az eleve alacsony szintű kutatástámogatás esetében), mert az infrastrukturális fejlesztések, az új laboratóriumok létesítése, az új kapacitások teremtésének társadalmi hasznossága és hasznosulása nemcsak a kutatási eredmények által realizálódnak, hanem új munkahelyeket teremtve, annak összes kedvező hatásával.

A másik oldalról nézve, az is igaz, hogy nem egyenlően szétosztva, hanem átgondolt prioritások mentén és megfelelő feltételek teljesítése esetén kell a kutatási forrásokat biztosítani.

A *Semmelweis Egyetem* jó hazai példa arra, hogy saját maga is sokat tesz a megváltozott feltételekhez, elvárásokhoz való alkalmazkodás terén, a fejlődés érdekében. Megfelelő szervezeti formákat hozott létre az eredmények hasznosítására és a kapacitások jobb kiaknázására, továbbá igyekszik a kölcsönös hasznosság elvével, azaz nem egyszerű szolgáltatások révén, hanem magas értékteremtő hozzájárulással kutatási együttműködések kialakítani a piaci szereplőkkel, betöltve a fent vázolt szerepet.

A hazai, tradicionálisan magas színvonalú élet- (és más természet-) tudományos alap- (és alkalmazott) kutatások számára jobb esélyt kell adni össztársadalmi kedvező hatásaik érvényesüléséhez. Kétségkívül, a pénzügyi források ésszerű és hatékonyabb felhasználása, az eredmények felmutatása jogos elvárás, de a döntéshozóknak látni kell(ene), hogy befektetés nélkül nincs alapvetés, és anélkül nem születnek nagyhatású, új termékek. Várjuk és reméljük, hogy a jövőben ebben az irányban történnek hazai döntéshozói lépések.

## Irodalom

*OMB Circular No. A-11 (2006), pages 8-9 of Section 84.*

[http://www.whitehouse.gov/omb/circulars/a11/current\\_year/s84.pdf](http://www.whitehouse.gov/omb/circulars/a11/current_year/s84.pdf)

*Magyar információs társadalom. Éves jelentés 2005. BME-UNESCO Információs Társadalom- és Trendkutató Központ (ITTK) és az INFONIA Alapítvány kutatócsoportja. Kutatásvezető: Molnár Szilárd. Budapest, 2006.*

[http://www.ittk.hu/web/docs/ITTK\\_MITJ\\_2005.pdf](http://www.ittk.hu/web/docs/ITTK_MITJ_2005.pdf)