

Ifj. Szántay Csaba

■ Richter Gedeon Nyrt. | cs.szantay@richter.hu



Milyen a „jó kutató”? – a modern gyógyszeripar elvárásainak nézőpontjából

Első rész

Előzmények

A régió vezető gyógyszercégeként a Richter Gedeon Nyrt. köztudottan elkötelezett a társadalmi szerepvállalás azon formáinak gyakorlása mellett, amelyek szakmai tevékenységi köréhez kapcsolódnak. Ennek megfelelően a cég számos módon támogatja (többek között) a műszaki és természettudományos köz- és felsőoktatásban jelentős szerepet vállaló tanárokat, a tehetséges és motivált diákokat. A támogatás nemcsak anyagi és erkölcsi elismerést jelent, hanem a tanárok, diákok, pályakezdő kutatók gyógyszeripari (tovább)képzését, szemléletformálását segítő vállalkozásokban is megnyilvánul. Ezen szerepvállalás keretében néhány éve megbízást kaptam egy olyan előadói program kidolgozására, amely (főleg pályaválasztás előtt álló) középiskolások és tanáraik számára ad tájékoztatást a gyógyszeripari kutatásokról. A cél érdekében egy kis richteres csapatot alakítottunk ki, amelynek tagjai a gyógyszeripari kutatói és fejlesztői (K+F) tevékenység különböző aspektusait mutatták be tematikusan felépített és népszerűsítő jelleggel. Számos hazai középiskolában tartottunk előadást, és a visszajelzések alapján a programot sikeresnek, sőt sokak számára „szemfelnýtónak” könyvelhettük el. Az érintett témák között szerepelt egy általam előadott modul, amely azt a kérdést feszegette, hogy milyen is a „jó kutató”, milyen mítoszok övezik ezt a kérdést, mi a valóság, mit vár ebben a tekintetben a gyógyszeripar (és általában egy kutatóhely). A téma szemlátomást több diákot és tanárt is komolyan foglalkoztatott, és az előadásokat követő eszmecsere alapján úgy tűnt, hogy a hallottak erősen elgondolkodtatták őket, sőt merőben új megvilágításba helyezték a bennük erről addig élő képet.

Idővel ez a téma kezdett önálló életre kelni, és külön is meghívásokat kaptam a „jó kutató” problémakörének előadására és megvitatására, immár tanári konferenciákon és egyetemi szemináriumokon is. Itt egyre inkább felmerült az a kérdés is, hogy milyen képzettséggel és „kompetenciákkal” rendelkező pályakezdőket vár a munkaerőpiac (konkrétabban a gyógyszeripar) kutatói-fejlesztői munkakörökbe, azaz mit vár a „világ” ezen a téren a köz- és felsőoktatástól. Például: mennyire kell az egyetemnek egy adott területen „specialista” tudást vagy inkább általános ismereteket adnia; mennyire indokolt, hogy végzés után va-

laki PhD-fokozatot is szerezzen, mielőtt munkába áll, és mi is pontosan a PhD-képzés célja ilyen szempontból? A téma ilyen „evolúciója” következtében az eredetileg kb. 20 perces előadás egyre finomodott és bővült, és egyre többször merült fel az igény a hallgatóság részéről az elhangzottak írásos megjelenítésére. Egy ilyen kérés alapján 2013-ban az előadás anyagát rövidített formában leírtam, amely megjelent a „Sokszínű mentorszerep” című konferenciakötetben [1]. Legutóbb pedig Prof. Kiss Tamás felelős szerkesztő úrtól kaptam felkérést e gondolatok közlésére a Magyar Kémikusok Lapjában. Az alábbi írással ennek a kérésnek próbálok eleget tenni. Jelen tanulmány az [1]-es hivatkozásban leírtakra támaszkodik (az ott közölteknek aktualizált és kibővített változata), azonban nem fedi le az előadás teljes tartalmát, és nem helyettesíti annak formáját. A tárgyalás terjedelmére való tekintettel a cikket két részletben közöljük a lap két egymást követő számában.

Kontextus

Először is fontos a jelen írás kontextusának, gondolatiságának, szóhasználatának, és céljának rögzítése az alábbi „tézispontok” szerint.

a) Célszerű egyértelműsíteni néhány nevezéktannal összefüggő kérdést. „Tudomány” alatt itt elsősorban a természet- és műszaki tudományokat értem. „Kutatás” alatt az ilyen tudományokban zajló, magasfokú szakértelmet és innovatív hozzáállást igénylő, alkalmazott vagy felfedező jellegű kutatói tevékenységet értem. A „tehetség” és „jártasság” fogalmát az ilyen jellegű K+F tevékenységek hatékony műveléséhez szükséges intellektuális adottságok (IQ) és szakmai képzettség tekintetében használom. Alábbiakban a „jó kutató” kérdését legfőképpen a gyógyszeripari K+F viszonylatában tárgyalom, egy olyan munkahelyi közeget alapul véve, ahol a „rutin” feladatok megoldása mellett az innovatív problémamegoldásra, a kezdeményező vízióalkotásra is alapvető igény van. Ebből a kitekintésből jelen tanulmány gondolatai az olvasó belátása szerint tágabb körben is értelmezhetők. A „K+F” terminológia használata során hangsúlyozandó, hogy bár a „kutatás” és „fejlesztés” különböző *cellal* művelt tevékenységek, tartalmukban és a kihívásokat tekintve egyformán *kutatói* feladatokat jelentenek. Az egyszerűség kedvéért „oktató” és



„diák” alatt a köz-, és a felsőoktatás tanárait, illetve diákjait/hallgatóit értem.

b) Joggal vehető fel a kérdés, hogy az alábbi gondolatok mennyiben szubjektívek és mennyiben tükröznek általánosítható, illetve intézményes (adott esetben a Richter kutatására vonatkozó) véleményt. A kérdésre a válaszom, hogy az itt leírtak (és az előadásban elmondottak) egyszerre „szemisubjektív” és „szupraszubjektív” gondolatok. A szubjektív elem abból ered, hogy a „jó kutató”-ra vonatkozó jelenlegi meggyőződéseimet erősen formálták saját kutatói, oktatói és vezetői tapasztalataim, e tapasztalatok személyes interpretációja, valamint (a részben ezekből fakadó) világlátásom. Nyilvánvalóan annak megítélése, hogy milyen kritériumok alapján tekintünk valakit „jó kutatónak” (lásd d) pont), szintén tartalmaz szubjektív faktorokat. Ugyanakkor ezek mégsem tisztán szubjektív vélekedések, mivel maguk a tapasztalatok nagyon is objektívek: valós intézményi elvárásokon alapulnak, statisztikusan is relevánsak, mivel jelentős időtartamot ölelnek fel és nagyszámú kutatóval való munkakapcsolaton alapulnak. Meg kell jegyezni, hogy ha nem is egyedülálló módon, mégis különleges helyzetből volt módom rálátni a „jó kutató” kérdésre, ami a következők sajátos együttállásából adódik. Egyrészt a Richter fundamentális értéként kezeli a szakmai kiválóságot, az alkotó hozzáállást, hiszen ennek a kiválóságnak a megléte vagy hiánya komoly üzleti tétként jelentkezik. A gyógyszeripari kutatások kiélezett piaci versenyben, komoly határidőtartási kényszer alatt, erősen minőségbiztosítás-centrikus közegben és tipikusan nagy kockázati tényező (azaz alacsony sikerráta) mellett zajlanak, amely jelentős intellektuális és emocionális terhelést jelent minden kutató számára. Egy angol mondás szerint az ember olyan, mint a teafű: akkor derül ki, hogy milyen erős, ha forró vízbe tesszük. A Richter (és általában a gyógyszerkutatás) valóban ilyen „forró vizes” közeget jelent, ahol hamar kiderül, hogy kit milyen „fűből” faragtak. Úgy adódott, hogy ebben az erősen teljesítmény- és innovációorientált közegben egy centralizált, és szinte az egész cégre kiterjedő szolgáltatást nyújtó kutatóegység (Szerkezetkutatási osztály) tagjaként hosszú időn át sok, különböző területen dolgozó és diverz karakterű kutatóval volt módom aktív munkakapcsolatba kerülni, amely óhatatlanul rengeteg személyes tapasztalathoz vezetett a „jó kutató” kérdését illetően. Ugyanennek az egységnek a vezetőjeként pedig felelősséggel tartoztam a kiváló munkatársak kiválasztásáért, inspirálásáért, teljesítményük folyamatos értékeléséért, ami sokszor közvetlenül és marcangoló módon vetette fel azt a (mint később látni fogjuk) közel sem magától értetődő kérdést, hogy pontosan mit is jelent a kutatói „kiválóság”? Ezen túlmenően kutatóegységünk nemcsak analitikai szolgáltatást végez, hanem elkötelezett aziránt, hogy tudományos műhelyként is működjön, azaz a lehetőségekhez mérten aktív publikációs és előadói tevékenységgel legyen jelen a hazai és nemzetközi tudományos életben, ami továbbá fontos dimenziót ad a „jó kutató” problémakörének. Saját kutatói munkámban alkalmam volt eredeti elméleti és alkalmazott gyakorlati kutatásokkal foglalkozni, így megtapasztalhattam ezek művelésének különböző mentalitásait is. Egyetemi oktatóként, az egyik egyetemi doktori iskola törzstagjaként, továbbá néhány doktori tanács tagjaként közvetlenül érintve vagyok a felsőoktatás világában is. Ez ugyancsak sok személyes tapasztalatot adott egyrészt a potenciális kutatók képzése tekintetében, másrészt abból a szempontból, hogy a felsőoktatás jelenlegi gyakorlata és szemléletvilága hogyan találkozik össze (vagy hogyan nem) a gyógyszeripari elvárásokkal, illetve azzal, amit általában gondolok arról, hogy a gyakorlatban mi is tesz valakit „jó kuta-

tóvá”. Mindezt azért tartom fontosnak hangsúlyozni, mert könnyen lehet, hogy az alábbiakban vázolt válaszom arra a kérdésre, hogy „milyen a jó kutató?”, sokak számára meglepő lesz, ezért igyekszem az olvasót már előre meggyőzni e gondolatok tapasztalati hátterének a hitelességéről. Másrészt, az alább leírtak bizonyos elemeiben vélhetően túlmutatnak a saját meglátásaimon (ezért „szupraszubjektívek”) abban a tekintetben, hogy bizonyos kutató, vezető és tanár kollégáim, valamint ismerőseim is hasonló nézeteket vallanak. Ezzel együtt a problémakör olyan célú és olyan átfogó megfogalmazására, amelyre a jelen írásban (és az annak hátterét képező előadásokban) vállalkoztam, legjobb tudomásom szerint még nem volt példa. Éppen ezért, arra a kérdésre, hogy az alábbi gondolatok mennyiben tekinthetők a gyógyszeripar, konkrétan a Richter „hivatalos” álláspontjának, nincs egyértelmű válaszom, hiszen ilyen álláspont (tudomásom szerint) jelenleg csak fragmentáltan előbukkanó *in situ* véleményformálások formájában létezik. Ennek ellenére hiszek abban, hogy az alább leírtak joggal tekinthetők egy ilyen rendszerszintű álláspontnak.

c) Jelen tanulmány célja többrétű. Először is, mint említettem, megítélesem szerint a téma valamilyen szinten való írásos kifejtése több szempontból hiánypótló lehet. Úgy gondolom, a kérdés fontosságára való tekintettel célszerű, ha születik egy olyan anyag, ami egyéni és intézményes továbbgondolásra, illetve vitára adhat alapot. Továbbá a köz- és felsőoktatásban tevékenykedő pedagógusok, valamint a jövőjüket tervezgető, saját identitásukat kereső és a tudományok iránt fogékony diákok számára lényeges, hogy lássák azokat az elvárásokat, kihívásokat, amik egy kutatóra a „való életben” várnak. Megfordítva, a kutatóhelyek alapvető érdeke és felelőssége, hogy igyekezzenek a köz- és felsőoktatás felé megjeleníteni azt, hogy milyen kutatói kvalitások alapján számíthat valaki arra, hogy sikeres életpályát fusson be. Mindezen túl, reményeim és tapasztalataim szerint a „jó kutató” lény(eg)ének jobb megértése a kutatás irányába fordíthat pályaválasztás előtt álló fiatalokat, valamint tudatosabb (ön)képzésre buzdíthatja a már kutatónak készülöket és a már gyakorló kutatókat. Fontosnak tartom továbbá, hogy a törekvés arra, hogy valaki az alább említésre kerülő kutatói kvalitásokat elsajátítsa, közel sem csak a potenciális vagy tényleges kutatókat érinti. Az a szemlélet, az a hozzáállás, azok a személyiségjegyek, amik valakit „jó kutatóvá” tesznek, gyakorlatilag minden más szakmára, továbbá a mindennapi életvitelünkre is sokban kiterjeszthetők.

d) Visszaulva a b) pontban mondottakra, tisztában kell lennünk azzal, hogy a „jó kutató” nem abszolút kategória. A „jó kutatóság” – mint látni fogjuk – számos kvalitás komplex együttállásán múlik; ennek megítélésében szubjektív faktorok is szerepet játszanak, továbbá nemcsak az adott személy kutatói habitusa, hanem e habitusnak és a környezeti tényezők (az intézmény vagy a csapat szubkultúrája, a feladatok és elvárások jellege és mértéke, stresszfaktorok, stb.) egymáshoz való illeszkedésének a mértéke is befolyásolhatja azt, hogy valaki hogyan bontható ki, mint kutató. A Richterben általam megismert kutatók zöme a fentebb említett szem- és szupraszubjektív perspektívából szemlélve jó, sőt kiváló kutatónak mondható abban az értelemben, hogy az alább tárgyalt kritériumok többségével rendelkezik; azonban ez nem jelenti azt, hogy mindenben teljesítik a „jó kutató” alább felvázolt kritériumait. Ráadásul a kvalitásbeli erősségek és gyengeségek mindenkinél máshol jelentkeznek. Mindezt tekintetbe véve az alább lefestett kép a „jó kutatóról” egy ideált tükröz, amit a kérdés bonyolultságának tudatában, to-



vább megfelelően flexibilis és adott élethelyzetekre nézve adaptív módon célszerű értelmezni.

e) Az alábbi gondolatokkal, azok természetéből adódóan, itt-ott óhatatlanul belemerészkedem a pedagógia és a pszichológia világába, holott nem vagyok sem képzett pedagógus, sem képzett pszichológus, ami fölveheti a vádat, hogy amatőrként próbálok belekontárkodni ezekbe a területekbe. A jelen írás célját tekintve megpróbálom ennek a „szakképzetlenségnek” inkább a sajátos előnyeit előtérbe helyezni: a közölt meglátások egy pedagógia-módszertani és pszichológiai szempontból avatatlan személynek az ilyen jellegű tankönyvi ismeretektől, szakmai „szocializáltságtól”, vagy ebből fakadó esetleges előítéletektől mentes, intuitív gondolatai. Ugyanakkor, mint fentebb említettem, ezek a meglátások olyan, a „való életet” tükröző gyógyszeripari kutatói és vezetői tapasztalatokon nyugszanak, amelyet a pedagógusok és pszichológusok bizonyosan nem élhetnek át ilyen közvetlen és sokszor nagy üzleti téttel járó formában. Némi merészséggel azt remélem tehát, hogy a pedagógiai és pszichológiai képzettségem hiánya ebben az értelemben csak növeli a jelen cikkben közölt hitelességét, és így talán a cikk még inkább elgondolkodtató lehet pedagógusok vagy pszichológusok számára.

A kutatói tehetség mítosza

Egy klasszikus viccben két csiga beszélget az autópálya mellett.

- Pajtás, de jó lenne egyszer átjutni a túlsó oldalra!
- Á, oda születni kell!

A közgondolkodás hasonló módon látja a kutatás világát: kutatónak születni kell! A kutató fogalma szinte szinonim a kiemelkedő tehetség fentebb definiált fogalmával. Ez egy mítosz, ami negatív módon orientálhatja az oktatók hozzáállását a látványosan nem kifejezetten kiugró intellektust felmutató diákokhoz, illetve elfogulttá teheti őket a látványosan kiemelkedő IQ-val rendelkezők iránt. Részben ennek következtében maguk a diákok is sokszor *ab ovo* lemondanak a lelkükben arról, hogy kutatókká váljanak, ha nem érzik magukat intellektuális értelemben kellően „zseninek”. Ha egy kutató „jó kutató”, akkor ezt a minősítést hajlamosak vagyunk az illető magas IQ-jával (és persze az ennek vezéreltetéssel kialakított szakmai jártasságával) azonosítani. A tudománytörténet bővelkedik olyan példákban, amik ezt a sztereotíp látásmódot erősítik, hiszen tudjuk, hogy a tudományt látványosan előrevivő elmék (Galilei, Newton, Einstein, Dirac, Feynman stb.) zsenik voltak a „tehetség” fenti értelmében. Valóban vannak kiugróan tehetséges egyének, akik különösen sikeres tudományos karriert futnak be. Ez a kép arról, hogy a sikeres kutatók egyúttal nagyon „okosak” is, könnyen azt a képzetet okozza, hogy pusztán ezen okosság megléte a sikerük záloga, és elfedi azt a kevésbé látványos tény, hogy számtalan kiugróan intelligens kutató van, aki mégsem válik sikeressé, vagy akár csak „jó kutatóvá”. A valóság az, hogy a kutatásban jeleskedő, a világ vagy egy intézmény fejlődéséhez fontos eredeti vagy alkalmazott kutatási eredményekkel, elméletekkel, felismerésekkel hozzájáruló kutatók többsége nem „zseni” einsteini értelemben, és *nem* az ilyen módon kiugró intellektusa miatt válik sikeres kutatóvá. Megfordítva: az általam ismert kevésbé sikeres kutatók *nem* a megfelelő IQ vagy a szaktudás hiányának okán voltak azok. (Mután a kutatás döntően szellemi tevékenység, mindenkinek, aki kutatásra adja a fejét, rendelkeznie kell azzal a „beugró” IQ-szinttel, ami alkalmassá teszi őt a munkájához szükséges magasfokú szakértelem megszerzésére és komplex kutatási problémák megoldására. Egyetlen hosszabb távon praktizáló kutatót

sem ismertem, aki IQ vagy tudás tekintetében megítélésem szerint ne ütötte volna meg ezt a szükséges mércét). A valóságban az, hogy valaki mennyire válik „jó kutatóvá”, vagy *formálja magát* „jó kutatóvá”, rendkívül összetett kérdés, amiben az intellektuson túl meghatározó szerepe van egy sor olyan személyiségjegynek, amit *attitűdbeli kutatói kompetenciáknak*, vagy egyszerűbben csak *attitűdkompetenciáknak* fogok hívni.

Jelen tanulmány egyik alapvető tézispontja az az állítás, hogy a legtöbb kutató esetében (akik jellemzően kellően „okosak”, de nem feltétlenül „zsenik”) döntően nem a „tehetség” mértéke, hanem ezek az attitűdkompetenciák felelősek azért, hogy valaki mennyire válik „jó kutatóvá”. Természetesen az, hogy egy kutató sikerességében az „okosság” és a szakmai felkészültség mellett az olyan attitűdkompetenciáknak, mint pl. a motiváltság és a szorgalom fontos szerepe van, szinte banálisnak tűnő megállapítás. Ugyanakkor tapasztalatom szerint ebben a vonatkozásban a diákok, oktatók és kutatók is többnyire csak felületes elképzelésekkel rendelkeznek, és nincsenek tudatában sem annak, hogy pontosan *mik* ezek az attitűdkompetenciák (lásd alább), sem annak, hogy ezeknek mennyire *döntő* a jelentőségük egy valós kutatási programban, illetve munkahelyi közegben. Ennek fontossága abban rejlik, hogy a gyakorlatban *a kutatás nemcsak tisztán intellektuális, hanem érzelmi foglalatosság is*. Ezt a kijelentést érdemes a „tisza tudományt” (pure science) és az alkalmazott kutatások vonatkozásában is értelmezni. Ami a tiszta tudományt illeti, annak lényege nem az, hogy egy adott ismerethalmazon belül megjelenő problémát ismert módszerekkel megoldjunk, hanem abban áll, hogy ismereteink határait feszegezzük, eredeti meglátásokat tegyünk, és új elméleteket állítsunk fel. A határok ilyen módon való átlépéséhez a magas IQ-nál több kell: különlegesen kell tudni gondolkodni, ami nem (feltétlenül) ugyanaz, mint különlegesen „okosnak” lenni! A különleges gondolkodás pedig elképzelhetetlen olyan (a későbbiekben tárgyalt) érzelmi kvalitások megléte nélkül, mint pl. a bátorság, a kockázatvállalás, a szellemi függetlenség, az alázatos magabiztosság, stb. Ráadásul, ha valaki megalkot egy izgalmas új hipotézist, ahhoz nem pusztán intellektuálisan fog viszonyulni, hanem saját szellemi „gyermekének” is tekinti: hisz benne, sőt „szereti”. Ez így van jól, hiszen e nélkül nem lenne képes sokszor rengeteg áldozatot vállalva és nehézségekkel megküzdve „tűzön-vízen át” megpróbálni igazolni hipotézise helyességét. Mi több, ha a publikált következtetéseink helyességét kritika éri, ezt ritkán éljük meg pusztán intellektuális kihívásnak, a legtöbbször indulattal viszonyulunk a helyzethez. Ami pedig az olyan üzleti vonzatú alkalmazott kutatásokat illeti, mint amilyen például a gyógyszeripari K+F, egy találmány létrehozása, annak piaci érvényesítése szintén rengeteg olyan érzelmi jellegű, hozzáállásbeli kvalitást igényel, amelynek megléte nélkül a „tehetség” önmagában kevés lenne. A híres fel találó, Thomas Alva Edison közismert mondása, miszerint a zsenialitás 1% inspiráció és 99% perspiráció (azaz izzadság) nem pusztán jópofa frázis, hanem a tényleges valóságot tükrözi. A perspiráció képessége pedig a megfelelő attitűdkompetenciákból fakad. Mindezen túl, legyen szó bármilyen típusú kutatásról, a kollégáinkkal való eszmecserék során nemcsak az intellektusunkal kerülünk kölcsönhatásba, hanem a teljes személyiségünkkel: a meggyőződéseinkkel, a büszkeségünkkel, az ambícióikkal, a támogatásukkal vagy éppenséggel az irigységünkkel, az esetleges rejtett vagy nyílt konfliktusokkal, stb. Egy „brainstorming” helyzet tehát soha nem mentes bizonyos szintű és előjelű „heartstorming”-tól. Ilyen és ehhez hasonló érzelmi faktorok folyamatosan átszövik a kutatói létet és a szakmai gondolkodást is. Az, hogy valaki



hogyan képes ezeket kezelni, azaz milyen attitűdkompetenciákkal rendelkezik, döntő hatású lehet a kutatás minőségére, hatékonyságára, és szakmai eredményére egyéni és kollektív szinten is. Hadd idézzek ezzel kapcsolatban Isaac Asimov egyik klasszikus munkájából: „Amikor ismereteink határait feszegetjük, feltételezésekkel kell élnünk. E feltételezéseket néha a bizonytalanság szürke zónájában kell megtennünk, és ilyenkor hajlamosak vagyunk őket teljes őszinteséggel fehérre vagy feketére festeni az adott pillanat érzelmi állapotától függően” [2]. Az emberi intellektusnak és emócióknak ezt a szoros összefonódását képileg a következő módon lehet megjeleníteni (éjtsd: „értzelem”):

ÉRTZELEM

Mindezt azért is lényeges tudatosítani, mert ennek a tudatosságának a birtokában az attitűdkompetenciák, szemben a veleszületett IQ-val, nagymértékben *fejleszthetők* [3]. Ugyanakkor a valós gyógyszeripari elvárások perspektívájából szemlélve úgy vélem, hogy a köz- és felsőoktatás jóval kevesebb figyelmet szentel az attitűdkompetenciák elemzésére és fejlesztésére, mint kellene. Ennek nyilván részben tradicionális és kulturális okai vannak, de legelső sorban is hiányzik az a kollektív felismerés, hogy mennyire fontos, pedagógiaiilag is megcélozható és megcélózandó kérdéssről van szó.

Mindezzel semmiképpen nem szeretném azt sugallni, hogy a megfelelő intelligencia és a magasfokú szakmai képzettség ne lenne lényeges a kutatásban! Az attitűdkompetenciák jelentőségének hangsúlyozása, az ezek tudatosítására és fejlesztésére való törekvés nem csökkentheti az oktatók, a diákok, a kutatók felelősségét abban, hogy a lehető legtöbb megtegyenek a (szak)tudás átadása, megszerzése, és folyamatos fejlesztése érdekében. Az, hogy valaki egy nehéz kémiai szintézist végigvigyen, egy bonyolult spektrométert használjon, kísérleti adatokat interpretáljon vagy kvantummechanikai számításokat végezzen, lehetetlen megfelelő szakmai képzettség és intelligencia nélkül. Az sem lehet kétséges, hogy adódnak olyan kutatási problémák, amelyeknek a megoldásában a magas intelligencia kulcsszerepet játszhat. Azonban az IQ- és szaktudásfókuszú képünk a kutatói létről könnyen elfedi az attitűdkompetenciák jelentőségének felismerését és így fejlesztésük szükségességét, aminek komoly gyakorlati következményei vannak.

Míg a tehetséget és szakmai jártasságot „hard skills”-ként („kemény képességekként”) szokás említeni, e nevezéktan szerint az attitűdkompetenciák (értelmezéstől függően részben vagy egészben) a „soft skills” („puha képességek”), vagy egy másik közismert elnevezés szerint az érzelmi intelligencia kategóriájába esnek. Ezek az elnevezések is arra utalnak, hogy az attitűdkompetenciákat a kutatásban sokan másodlagos jelentőségűnek tekintik a „hard skill”-ek mellett, abból a felfogásból kiindulva, hogy a tudomány hatékony művelése lehetetlen megfelelő tehetség és műszaki ismeretek nélkül, továbbá a tudomány nem az érzelmeik, hanem a kemény logika és a kísérletes bizonyítékok világa. Ezen felfogás szerint ha valaki például remek szintetikus gyógyszer és még ráadásul kellemes emberi tulajdonságokkal (szociális intelligenciával) is rendelkezik, az tiszta haszon. Ha nem, akkor legfeljebb kellemetlen fráter, de annyi baj legyen, hiszen attól még remekül tud új molekulákat szintetizálni. A valóságban a helyzet nem ilyen egyszerű. A „kellemetlen fraterség” vagy az együttműködő attitűd közötti különbség döntően meghatároz-

hatja például egy multidiszciplinaritás csapatmunkán alapuló projekt *szakmai* kimenetelét!

Jelen írás egyik alapvető tézise tehát az, hogy a „jó kutató” a tehetség, a szaktudás és az attitűdkompetenciák, vagyis a „szellem” és „lélek” olyan összjátékából tevődik össze, amelyben utóbiaknak meghatározó szerepe van, vagyis nem tekintendők másodlagos jelentőségűnek. Míg a tehetség „facilitálja” a logikus gondolkodást és a tudás megszerzését, az attitűdkompetenciák adják az igazi motorját a tudás bővítésének és elmélyítésének, valamint az egyéni és kollektív problémamegoldásoknak. Ebben a tekintetben a „soft skills” kifejezés félrevezető, már csak azért is, mert ezek fejlesztése a név sugalma ellenére csöppet sem könnyű, és ugyanúgy meg kell(ene) dolgozni érte, mint a szaktudás megszerzéséért. Másrészt, utalva ismét a tudomány érzelmentes objektivitásáról alkotott általános képre, az „érzelmi intelligencia” kifejezés a tudós társadalom egy jelentős részében reflexszerű ellenállást vált ki. Az „érzelem” szó pszichológiai definícióját alapul véve, az „érzelmi intelligencia” fogalma nem is fedi le minden tekintetben azokat az attitűdkompetenciákat, amelyekről alább szó lesz. Az „attitűdkompetencia” elnevezést annak érdekében használok, hogy elkerüljük az „érzelmi intelligencia” és „soft skills” kifejezések e lehetséges konnotációit és limitációit, valamint hogy ne az e fogalmakhoz megszokott módon társított gondolati asszociációkon keresztül, hanem friss szemmel közelítsük meg azt a kérdést, hogy a tehetségen túl milyen személyiségbeli kvalitások tesznek valakit „jó kutató”-vá.

Milyen kutatói képzettségre tart igényt a gyógyszeripar?

A fentiek előrebocsátása után természetes módon felmerül az a valószínűleg sokakat foglalkoztató és gyakorlati szempontból is fontos kérdés, hogy pontosan milyen típusú és mélységű képzést kell(ene) a felsőoktatásnak nyújtania ahhoz, hogy ez a lehető legjobban összehangolódjon a gyógyszeripar „jó kutatóra” vonatkozó elvárásaival. Ez a kérdés konkrétan formákban is feltehető: Azt várjuk az MSc képzéstől (azon belül pedig a különböző szakirányoktól), hogy általános, vagy inkább a gyógyszeripar egy adott területére nézve specifikus képzést adjon? Legyen a képzés szemléletcentrikus, vagy nyújtson mély és alapos műszaki ismereteket? Mennyiben várja el a gyógyszeripar (vagy mennyiben lehet egy ilyen elvárás reális), hogy akár az MSc-, akár a PhD-képzésből olyan szakemberek kerüljenek ki, akik azonnal „működőképese” lesznek a munkahelyen? Mennyire kívánatos, hogy valaki PhD-fokozattal rendelkezzen, ha kutatónak jelentkezik a gyógyszeriparba? Pontosán mi is (lenne) a PhD-képzés célja ebben a tekintetben (és általában véve)? stb. (A BSc-fokozatot szándékoltnak nem említem, mivel az itt tárgyalt kutatói kiválóság koncepciójába nehezen illeszthető be, hogy valaki BSc-fokozattal teljes állású kutatóként alkalmazásba kerüljön). Miután a tanulási folyamat kezdete a műszaki ismeretek és az attitűdkompetenciák tekintetében a gyerekkorra nyúlik vissza, ezek a kérdések nem vonatkoztathatók el a közoktatástól sem.

A válaszom ezekre a kérdésekre röviden és tömören a következő: alapelveként a gyógyszeripari kutatás leginkább olyan képzést vár a felsőoktatástól, ami *széleskörű általános kémiai tudást és szemléletet*, továbbá megfelelő *kutatói attitűdkompetenciákat* (lásd alább) nyújt. A PhD-fokozat birtoklása pedig kifejezetten kívánatos egy kezdő kutató esetében. Érdemes kicsit részletesebben utalni arra, hogy ez miért van így, és hogy ez a kijelentés gondolatilag mit is takar.



Ami a szaktudást illeti, rendkívül szerencsés és mindkét fél számára előnyös az a helyzet, amikor egy végzős hallgató azt a specifikus tudást, amit a diploma-, illetve a PhD-munkája során megszerzett, munkába álláskor azonnal és közvetlenül tudja kamatoztatni. Ez azonban ritka és mindenképpen csak átmeneti helyzet. A valóság az, hogy a gyógyszeriparban alkalmazott kutatási stratégiák és protokollok, módszerek, műszerek, valamint a diverz szakmaiságon alapuló projektszervezetek együttműködési közege nagymértékben eltérnek az egyetemi képzés (legyen az bármilyen magasszintű) mindenkori profiljától és lehetőségeitől, ráadásul rendkívül dinamikusan változnak. Ez azt is jelenti, hogy egy kutató életében folyamatos az igény arra, hogy ezekkel a változásokkal együtt tudjon mozogni a tudását tekintve, sőt időnként akár „átspecializálódjon” egy másik területre. Éppen ezért nemcsak irreális az egyetemektől azt várni, hogy egy adott területen azonnal „felhasználható”, amolyan „plug-and-play” típusú specifikus tudással rendelkező szakembereket képezzenek a gyógyszeripar számára, de ez nem is szükséges. Amire sokkal inkább szükség van, az egy olyan széles spektrumú általános ismeretanyag, ami kellő mértékben támaszkodik modern gyógyszerkémiai és gyógyszeranalitikai kurzusokra. Ebben a tekintetben a gyógyszeripari szakemberek tudatos involválása az egyetemi képzésben (amire számos példa van) igen hasznos kezdeményezés. Az nyilván fontos, hogy ez a tudásspektrum bizonyos területeken mélyebb ismereteket is biztosítson a hallgatók egyéni érdeklődési körének és jövőbeli elképzeléseinek megfelelően (erre szolgálnak a különböző szakirányok), de a lényeg az általános ismeretekben van. Nagy hiba, ha ebben a tudásspektrumban komolyabb „lyukak” maradnak. Azt, hogy a PhD képzés, ami mindig egy adott kutatási területre fókuszál, vagyis specializált tudást nyújt, hogyan illeszkedik ebbe a képbe, hamarosan látni fogjuk.

Egy gyógyszeripari kutató számára az általános szaktudás és szemlélet két szempontból lényeges. Egyrészt ennek talaján lehet szükség szerint változó módon specializálódni egy-egy témában. Másrészt, miután a gyógyszeripari kutatások többsége olyan csapatmunkában zajlik, ahol különböző szakterületek működnek együtt, ennek az együttműködésnek a hatékonysága és minősége, azaz a csapaton belüli tudás- és ötlet-áramlás, a kollektív innováció, a „brain-storming” effektus, kritikusan fontos az eredmény szempontjából. Ehhez minimálisan az kell (egyéb tényezőkről később lesz szó), hogy a különböző szakterületek képviselői megfelelően megértsék egymás szempontjait, szakmai érveit, szakmai nyelvét (ennek hiányában könnyen alakulhat ki egy olyan, a hatékonyságot erősen romboló sajátos bábeli értetlenség, ami gyakran rejtve marad, mert senki nem fed fel szívesen a másik szakterületre vonatkozó tudatlanságát). Tehát ahhoz, hogy valaki érdemi módon szerepet tudjon vállalni például egy szintetikus vegyészektől, analitikusoktól, farmakológusoktól, kemo-informatikusoktól álló csapat munkájában, feltétlenül szükséges egy ilyen általános tudásbázis.

Az, hogy mit is vár(hat) szakmai képzés tekintetében a gyógyszeripar a felsőoktatástól, nemcsak a felsőoktatás felé jelenik meg jobban tudatosítandó tényezőként, hanem a gyógyszeripar számára is. Ennek a tudatosságnak a birtokában ugyanis be kell látni és fel kell vállalni, hogy a gyógyszeripari munkahelyre is aktív szakmai képzési szerep hárul egy kezdő kutató esetében, vagyis gyakran a specifikus szaktudás megszerzésének „ódiuma” óhatatlanul és természetes módon áthelyeződik a munkahelyre. Az viszont, hogy ez a tanulási fázis mennyire lesz sikeres, és hogy a későbbiekben a kutató mennyire lesz adaptív egy di-

namikusan változó közegben, igen nagymértékben függ az attitűd kompetenciáitól.

A kutatói attitűd kompetenciák mibenlétéről, ezek szerepéről és jelentőségéről alább részletesebben lesz szó. Először járjuk körbe, hogy ezek a kompetenciák hogyan formálódnak (vagy hogyan nem) a köz- és felsőoktatásban. Úgy vélem, az attitűd kompetenciák tudatosítását és fejlesztését gyerekkorban el kell kezdeni, amiben a közoktatásnak óriási szerepe lehet. Ugyanakkor, ahogy fentebb említettem, erre sem a köz-, sem a felsőoktatás nem fektet kellő hangsúlyt. Az egyetemi BSc- és MSc-képzésben ez a szempont szinte egyáltalán nem jelenik meg, sőt némileg jogosan vehető fel, hogy nem az egyetem feladata, hogy valakit például kitartóvá vagy szorgalmasá neveljen. Ugyanakkor a PhD-képzés különleges lehetőséget ad(na) az attitűd kompetenciák fejlesztésére. Ugyanis ez az a helyzet, amikor egy hallgató az addigi döntően tanuló „üzemmódból” átmegy egy döntően alkotó „üzemmódba”, amikor is megtanulhat önállóan hipotéziseket felállítani, kísérletet tervezni, analitikusan és szintetikusán gondolkodni, cikket írni, kezelni a kudarckokat, a kritikát, az értetlenséget, stb. A tudáscentrikus képzési paradigma mentén gondolkodva sokan a PhD-képzést pusztán szakirányú továbbképzésnek tekintik. Úgy vélem, hogy a hallgató hosszú távú szakmai karrierjét és a gyógyszeripari kutatási környezetben való sikerességét szem előtt tartva a PhD-képzés elsődleges célja és jelentősége nem ebben áll, hanem abban, hogy egy komplex *attitűd-kompetencia-képzést* nyújtson, vagyis amolyan kutatói személyiségfejlesztő programként funkcionáljon. A kutatói attitűd kompetenciák megszerzéséhez azonban nélkülözhetetlen az, hogy valaki valamilyen tudományos szakterületen igen alaposan elmélyedjen, és ott alkotó munkát végezzen. Ebben az értelemben a PhD-képzésnek nem feltétlenül és nem önmagában az kell, hogy legyen az elsődleges célja, hogy a hallgató egy adott szakterületen specialistává váljon, hanem hogy az adott területen való elmélyedésen és az ott folytatott alkotó munkán keresztül felvérteződjön azokkal az általános kutatói attitűd kompetenciákkal, melyek őt később bármilyen más kutatási terület művelésére alkalmassá teszik akár egyénileg, akár egy multidiszciplináris csapatban. Elsősorban ezért kívánatos, hogy valaki PhD-fokozattal rendelkezzen, ha a gyógyszeripari kutatásban kíván dolgozni, és nem feltétlenül a PhD-fokozat megszerzése során elsajátított specifikus tudása miatt.

Nyilvánvaló, hogy az ilyen szellemiségű PhD-képzés nagyobb mentori szerepkört és ennek megfelelően nagyobb terhet ró egy témavezetőre, mint a pusztán szaktudás centrikus képzés. Itt azt a szempontot sem szabad elhanyagolni, hogy a PhD-képzés hatékonyságának numerikus alapon való megítélése az egyetemek számára létrehozza azt a kényszert, hogy a PhD-hallgató minél több közleményt mutasson fel minél rövidebb idő alatt minél nagyobb impaktfaktorú nemzetközi lapokban. Sajnálatos módon, a gyógyszeriparban gyakran találkozni olyan PhD-fokozattal rendelkező pályakezdőkkel, akik a felvételi beszélgetés során arról számolnak be, hogy a PhD-munkájuk során leginkább csak instrukciókat hajtottak végre, és a közleményeket túlnyomó részt a témavezetőjük írta meg (feltehetően az előbbi kényszernek engedelmességgel). Ugyanakkor tapasztalni pozitív példákat is, amikor a témavezető vállalja azt az áldozatot, ami a hallgató által önállóan írt közlemény közös, gyakran sok kínládással, de annál több tanulságot hozó javításával jár. Ilyen értelemben tehát a PhD megléte semmiképpen nem garancia a szükséges attitűd kompetenciák meglétére, de megadja a lehetőséget a gyógyszeripar számára, hogy valóban jó PhD-iskolában „edződött” pályakezdőt válasszon.



A kép persze összetett, és a „jó kutató” tekintetében semmi képpen sem szabad sablonokban és diktumokban gondolkodni. Számos igen kiváló kutató dolgozik a gyógyszeriparban, akik nem rendelkeznek PhD-fokozattal, és vannak kevésbé kiválóak, akik viszont igen. Összességében azonban azt kívánom hangsúlyozni, hogy egy valóban személyiségfejlesztő mentalitással működő PhD-képzés mindenképpen nagy előnyre válik egy pályakezdő kutatónak, és az így elsajátított kompetenciák nagy hasznára válnak a gyógyszeriparnak is.

Attitűdbeli kutatói kompetenciák

Az alábbiakban igyekszem konkrét tartalommal megtölteni a kutatói attitűd-kompetenciák mibenlétét. Ahogy a bevezetőben utaltam rá, itt most csak néhány fontosabb attitűd-kompetenciát említek (a teljesség igénye nélkül és csak vázlatos magyarázat kíséretében), ezzel megpróbálva megfoghatóbbá tenni azt, hogy mik ezek és miért játszanak igen lényeges szerepet a kutatói létben. Előljáróban azonban hangsúlyozni kell az attitűd-kompetenciák néhány olyan lényeges tulajdonságát, amelyekre való rávilágítás önmagában is a jelen írás legfőbb üzenetei közé tartozik.

1. Az alább említett attitűd-kompetenciák mögött minden esetben konkrét megtörtént élethelyzetek, események, létező személyek ténylegesen megtapasztalt személyiségjegyei, viselkedésformái húzódnak meg. Az alábbi gondolatok tehát a kutatás valódi világából, annak tényleges szakmai és szociális dinamikájából, valamint drámáiból „merítődnek”. Egy kutató habitusa, alkalmassága leginkább ezekben a nehéz kihívásokat jelentő helyzetekben, mondhatni határszituációkban tesztelődik (együttal edződik). Éppen ezért célszerű a kutatói kompetenciákat ilyen szemszögből vizsgálni, ennek érdekében tudatosan hangsúlyozni fogom a kutatásban felmerülő nehézségeket. Ugyanakkor fontos érteni, hogy ezzel nem áll szándékomban a kutatásról a valóságosnál sötétebb képet festeni. Úgy tűnik, az új ismeretek és elméletek nem hagyják magukat könnyen felfedezni, és sokszor nem is könnyű őket a világgal megosztani, illetve elismertetni. Bármilyen új felismerés és annak logikai, illetve kísérletes alátámasztása erőfeszítéssel, csalódásokkal, kínlódással jár. Gyakran egy kutató sikere éppen azon múlik, hogy ezekkel a „forró vizes” nehézségekkel milyen hozzáállással és hogyan küzd meg. Ha azonban értjük, hogy a kutatásnak ez a „sötét oldala” az alkotási folyamat természetes része, akkor azt is értenünk kell, hogy e nehézségek ellenére a kutatói lét csodálatos dolog, ami napi szinten is rengeteg örömet tud szerezni, hiszen emberi mivoltunk egyik legegységesebb igénye nyilvánul meg benne: a felfedezni és alkotni vágyás. A „jó kutató” számára egy eredeti felismerés megtétele és annak a világgal való megosztása nagyon sok küzdelmet megér.
2. Mint fentebb utaltam rá, az attitűd-kompetenciák problémakörét könnyű marginalizálni. Például egy olyan kijelentés, hogy egy kutató életében fontos a kitartás és szorgalom, magától értetődő banális közhelynek tűnhet. Ez a valóságban közel sem ilyen egyszerű. Az attitűd-kompetenciák tudatosítandók és komolyan fejlesztendőek, illetve fejleszthetőek. E kompetenciák megléte egy kutatót kiválóvá tesz, a hiányuk viszont gyakran komoly korlátokat szab, és fejlesztésük éppen olyan nehéz (ha nem nehezebb) kihívást jelent, mint a tudásanyag megszerzése vagy egy komplex intellektuális probléma megoldása.

3. Ne gondoljuk, hogy az attitűd-kompetenciák minden esetben élesen elválnak a tisztán racionális, analitikus gondolkodástól és a „kemény” kompetenciáktól. A lehetséges összefonódást három aspektusból is érdemes megemlíteni. Először is, és talán ez a leginkább nyilvánvaló kapcsolódási pont, bizonyos attitűd-kompetenciák (mint például a motiváltság és a kitartás) a tudás megszerzésének érzelmi motorját képezik. Másrészt a következőkben tárgyalt attitűd-kompetenciák némelyike első közelítésben talán nem is tűnhet „attitűdnek”, vagy akár „kompetenciának”. Két, önkényesen kiragadott előzetes példaként említem a derűt és a cikkírás képességét. A derű könnyen tekinthető inkább hangulatnak, mint „kompetenciának”, a publikálás képessége pedig könnyen tekinthető inkább „hard skill”-nek, mint „attitűdnek”. Ezért fontos tisztázni, hogy az „attitűd-kompetencia” kifejezés hogyan értelmezendő, mint a tehetségtől és a „hard-skill”-ek világától bizonyos fokig elkülöníthető, de azokkal mégis összefüggő kutatói kvalitás, és ennek az értelmezésnek megfelelően a derűhöz és a cikkírás képességhez hasonló tulajdonságok hogyan nyilvánulhatnak meg attitűd-kompetenciaként. Eszerint tekintsünk attitűd-kompetenciának minden olyan képességet/készséget (fakadjon ez érzelmi intelligenciából, veleszületett vagy formált személyiségjegyekből, vagy tanult jártasságból), amelynek birtoklása megnyilvánul abban a minőségben, hatékonyságban, és szemléletmódban, ahogyan valaki egy kutatási problémához vagy helyzethez (legyen az egy probléma felismerése, megoldása, vagy egy együttműködés megvalósítása) általában viszonyul és azt kezeli. Ilyen értelemben a derű és a cikkírásbeli jártasság is többé tud válni, mint hangulat vagy „hard-skill”, és kutatói attitűd-kompetenciaként jelentkezik. Egy adott képesség/készség így egyszerre lehet „kemény skill” és attitűd-kompetencia is. Fontos, hogy az alább tárgyalt kutatói kvalitásokat eleve ezen a szemüvegen keresztül értelmezzük. Harmadrészt, ahogyan arról korábban már volt, és később is lesz szó, a meggyőződéseink, hiedelmeink, bizonyos információkba vetett bizalmunk vagy elfogultságunk, és egy sor más érzelmi vagy hozzáállásbeli tényező átszövi a szakmai gondolkodásunkat és észrevétlenül befolyásolhatja következtetéseinket, hipotéziseinket, valamint azt, ahogy mások okfejtéseit interpretáljuk [4]. Ezért is nagyon fontos az attitűd-kompetenciák jobb megértése.

4. Annak érdekében, hogy jobban megtárgyalhatók, értelmezhetők és fejleszthetőek legyenek, az attitűd-kompetenciákat célszerű nevesíteni és strukturálni. Ugyanakkor fontos megérteni, hogy ezek a tulajdonságok nem függetlenek egymástól: sok szálon és bonyolult módon kapcsolódnak egymásba, néhol amolyan kontinuumot képezve, néhol pedig hierarchikus viszonyok is felállíthatók. Bizonyos kompetenciák olyan szorosan összefüggenek, hogy klasztereknek is tekinthetők a kompetenciahalmazban. Például az optimizmus, a kudarc- és stressztűrés bizonyos kontextusban szinte szinonimák (a kudarc is stressz, aminek az eltérése az optimizmuson múlik), más szituációkban viszont jól megfogható különbség van köztük (egy sikerre vezető, de rendkívül megterhelő munka is lehet stresszes). Témánk szempontjából azonban célszerű ezeket közös halmazként tárgyalni. Mint látni fogjuk, ezen összefonódások okán egy adott klaszteren belül megjelenő attitűdök erősen kihathatnak egy látszólag távolabbi klaszteren belüli kompetenciákra, ami fontos szempont abban a tekintetben, hogy egyes at-



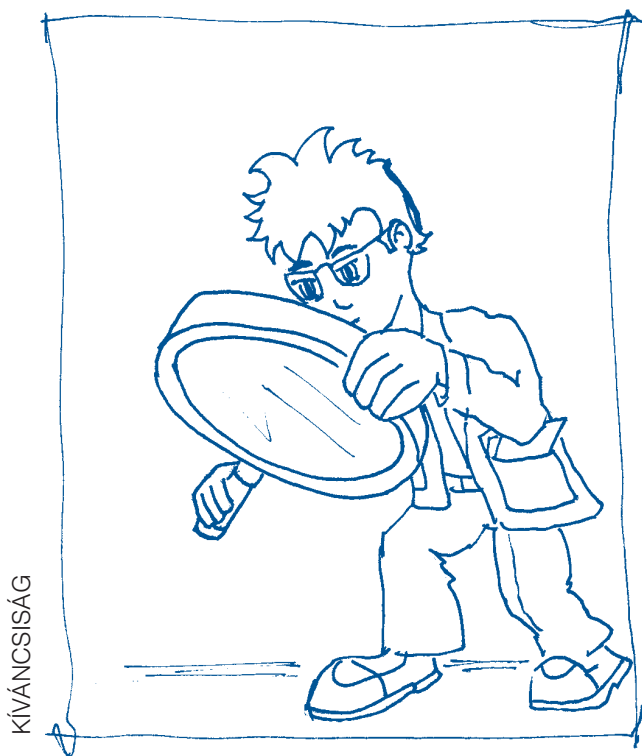
titűd kompetenciák fejlesztése hogyan erősíthet meg más attitűd kompetenciákat. Alább az attitűd kompetenciákat minden különösebb sorrendbeli és hierarchikus megfontolás nélkül, vagyis bizonyos fokig önkényes struktúrában, a fontosabb kapcsolódási pontokat megemlítve fogom tárgyalni.

5. Bizonyos attitűd kompetenciák jellemzően *párban*, egymást részben kiegészítve, illetve ellensúlyozva válnak értékessé. A „jó kutató”-vá válás egyik titka (és egyben nehézsége) ezeknek a pároknak az *egyensúlyában* van. Bármilyen erős is az egyik oldal (ami önmagában látszólag kedvezőnek tűnhet), ha túlzott aszimmetria alakul ki a párban, az negatív hatású lesz a kutatói teljesítményre. Így tehát a cél nem egyszerűen csak egy kompetencia erősítése; amennyiben ennek a kompetenciának létezik „ellenoldali” párja, akkor azt is hasonlóan kell erősíteni. Mondhatjuk úgy is, hogy az adott attitűd kompetencia-páros *polarizálódására* van szükség az egyensúly megőrzése mellett. Ott, ahol a kompetenciák párba állítása különösen fontos, az egyszerűség kedvéért ezeket eleve párként fogom tárgyalni, nyomatékként a zodiákus mérleg szimbólumával (♎) jelölve. (Ilyen párok minden bizonnyal más kompetenciák viszonylatában is felállíthatók, azonban az alábbiakat tartom a legfontosabbnak).

Lássuk tehát a fontosabb attitűd kompetenciákat!

Kíváncsiság

Talán ugyanolyan banálisnak tűnhet azt megkívánni egy kutatótól, hogy kíváncsi legyen, mint azt megkívánni a Naptól, hogy süssön. Azonban nem minden kutató rendelkezik *azzal* a fajta kíváncsisággal, ami valakit „jó kutatóvá” tesz. Az ilyen típusú kíváncsiság két fontos attribútumot hordoz: *szenvedély* és *képzett-ség*. A szenvedélyes kíváncsiság érzetének lényegét nehéz átadni, de azt hiszem, valamilyen ősi, ösztönszerűtől kényszerrel van szó,



hogy a magunk körül levő világot megismerjük. Akit ez a fajta kíváncsiság hajt, nem érti például, ha valaki felteszi neki a kérdést, hogy „miért akarod ezt tudni?” Erre a magától értetődő vá-

lasz az, hogy „azért, mert nem tudom”. Akit az ilyen kíváncsiság elvezet oda, hogy felismeréseket tegyen a világunkat vezérlő természeti törvényekkel kapcsolatban (bármilyen aprócska felismerések is legyenek ezek), az megtanul még inkább kíváncsivá válni, ami újabb felismerések irányába vezet. Ez a fajta kíváncsiság remekül fejleszthető. Amikor egyszer erről a témáról beszélgettünk egyetemi oktatókkal, valaki azt a kifejezést használta, hogy az erre alkalmas hallgatók *bevadíthatók* arra, hogy kíváncsiak legyenek. Ez a szó rögtön el is vezet e kíváncsiság másik fontos tulajdonságához, a kontrollált, fegyelmezett, tudásalapú „vadsághoz”. A „képzett kíváncsiság” koncepciója igen lényeges, ugyanis a csapongó, nem célratoró, a megfelelő háttértudást nélkülöző (vagy ezt a tudást a kíváncsiság kielégítése érdekében megszerzeni nem képes) kíváncsiság, bármilyen szenvedélyes is, sehova nem vezet.

Küldetéstudat

Habár a jelen írásban amellett próbálok érvelni, hogy a „jó kutató” az intelligencián és a tudáson túlmenően a személyiségjegyek rendkívül összetett együtteséből áll össze, nem kétséges, hogy egy kutató számára a gyors felfogókészség, a jó memória, a robosztus deduktív és kombinációs képesség olyan előnyös tulajdonságok, amelyek látványos módon játszhatnak szerepet a megítélésében. Sok olyan kutatóval találkoztam, aki az egyik oldalon rendkívül motivált, a másik oldalon viszont (látva mások ilyen típusú zsenialitását), folyamatos kétségek gyötrik, hogy talán nem elég „okos” ahhoz, hogy igazán remekeljen a szakmájában. Ez a gyötörődés pedig olyan kishitűséghez vezethet, ami valóban káros a kutatói teljesítményre és személyiségfejlődésre. Éppen ezért fontos, hogy saját kutatói értékeinek fejlesztésén, elemzésén és tudatosításán keresztül egy kutató meglássa és hinni tudjon abban az egyedi szerepben, amit betölthet a tudomány építésében, ezen keresztül pedig megéljen egy küldetéstudatot.

Hadd említsek itt egy zenei analógiát. Ha a kutatói *tehetség* korábban definiált fogalmához hasonlóan beszélhetünk zenei *tehetségről* (abszolút hallás, ritmusérzék, hangszeres virtuozitás, belső hallás, zenei memória, hangnemek közötti transzponálás képessége, stb), akkor ebben a tekintetben pl. Mozart kivételes zenei zseni volt, emellett pedig rendkívüli zeneszerzői alkotóerővel is rendelkezett. Ugyanakkor Mozart minden zenei alkotása természetszerűleg és óhatatlanul egy bizonyos „mozartos” stílusvilágot képvisel. Ezeket a stílusjegyeket egyedi módon határozza meg az ő zenei felfogása, személyisége, ízlése stb.; ezek a paraméterek egyúttal be is határolják azt a zenei világot, amin belül alkotni tudott. A világon megszületett, maradandó nyomot hagyó zenei alkotások összességének túlnyomó többségét nem olyan zenei zsenik írták, mint Mozart, azonban mégis olyasmint alkottak, amire e korlátok okán Mozart nem lett volna képes. Másképpen megfogalmazva, a világ zenei alkotásainak széles spektrumában bármely adott személyhez köthető zenei zsenialitás csak egy bizonyos területet tud lefedni, más alkotások megszületése pedig olyan személyeknek köszönhető, akik bár kevésbé „zsenik”, a spektrumnak *azt* az elemét mégis *csakis ők* voltak képesek létrehozni a saját egyedi személyiségüknek köszönhetően. Ezeknek a zenei alkotóknak tehát semmi okuk nincsen elkeseredni amiatt, hogy technikai értelemben kevésbé „zsenik” – sőt könnyen lehet, hogy ha „zsenibbek” lennének, akkor nem tudták volna *azt* a művet megalkotni.

Hasonló a helyzet a tudományos ismeretanyag „spektrumával” is. Egy ismerősöm, aki írt egy igen kiváló és eredeti szelle-



miségű matematikakönyvet, egyszer elmondta, hogy ő éppen azért tudta ezt a könyvet megírni, mert *nem* matematikai zseni. Mivel nem a zsenikre jellemző könnyedséggel fogta fel a bonyolult matematikai fogalmakat, és oldotta meg a matematikai problémákat, létrehozott a megértését és problémamegoldását támogató olyan analógiákat és asszociációkat, amik végül eredeti matematikai szemléletté érlelődtek, ily módon gazdagítva a tudomány világát. Gyakran hallhatjuk, hogy egy tudományos felfedezés „arctalan” abban az értelemben, hogy ugyanazt a felfedést előbb-utóbb valaki más is megtenné. Habár ez igaz lehet a világ *tényszerűségeinek* a megismerésére (pl. annak felismerésére, hogy a Föld kering a Nap körül és nem megfordítva), a világ *törvényszerűségeinek* megismerésére irányuló elméletek, modellek, azok leírásai és értelmezései módjai nagyon is egyedi emberekhez köthetők, csakis általuk megteremthető szellemi alkotások lehetnek (egy zeneműhöz hasonlóan). Az ennek megértéséből fakadó küldetésstudat adja egy ambíciózus kutató számára azt a hasznos meggyőződést, hogy személye, gondolkodásmódja, egyedi módon tud hozzájárulni egy kutatási program sikeréhez vagy a tudomány fejlődéséhez (még akkor is, ha egyébként nem érzi magát „zseninek”).

Az egészséges képességbeli önbecsülés kialakításán túlmenően, a küldetésstudatnak van egy másik, igen fontos szerepe egy kutató életében: ez az alapja annak, hogy legyen terve, stratégiája a kutatói jövőjét tekintve. Tapasztalatom szerint, ha valaki nem tudatos abból a szempontból, hogy kutatói mivolta milyen szerepet tölt be az életében, ha nem képes rövid és hosszú távú tervet alkotni a kutatói fejlődésére, életpályájára nézve, az előbb-utóbb olyan céltalan, motiválatlan, cinikus figurává válik, aki örökké elégedetlen a munkájával és folyvást más lehetőségek irányába kacsingat. Sok ember csak sodródik az eseményekkel, a dolgok „megtörténnek” velük, ahelyett, hogy aktívan felelősséget vállalnának a sorsukért. Az ilyen ember sohasem lesz eléggé elszánt és elkötelezett, hogy valóban sikeres kutató legyen.

Az akcióba lépés/döntés/elköteleződés képessége

Az egyéni terv megléte, vagy egy kutatási tervvel való azonosulás azonban nem elég. Számítalan esetben voltam tanúja annak a jelenségnek, hogy egy kutató, legyen bármilyen tehetséges és bármennyire lelkes híve egy kutatási tervnek, azért nem tudott egy témát sikerre vinni vagy egy témához hatékonyan hozzájárulni, mert nem volt képes a *megvalósítás* tekintetében tettek mezejére lépni. Lustaságból, szervezetlenségből, vagy egyéb prioritásokra hivatkozva sokan hajlamosak egy ilyen tervet folya-



AKCIÓBA LÉPÉS

matosan a jövőben megvalósítandó feladatként maguk előtt görgetni. Képesnek kell lenni ténylegesen a megvalósítás mellett dönteni, azíránt teljes mértékben elköteleződni és akcióba lendülni, ott és akkor. Ebben a kontextusban az *akcióba lépés*, a *döntés* és az *elköteleződés* fogalmai szoros összefüggésben vannak és szinonimaként is értelmezhetők. Az akcióba lépés és a teljes elköteleződés vállalása elengedhetetlen ahhoz, hogy valaki egy kutatási programot kellő rendszerességgel, agilitással, és minőségben műveljen, főleg ha közben több párhuzamos témában is komoly elvárásoknak kell eleget tennie. Az ilyen elköteleződés pedig egyéni elhatározás, azaz *döntés* kérdése. Fontos itt látni a „döntés” szó lényegét és erejét. Egy igazi döntés meghozatala azt a fajta elköteleződést jelenti az eredmény elérése érdekében, ami minden más lehetőséget kizár, azaz a *nemcselekvés nem* opció. A legtöbben a döntéseiket ennél sokkal puhábban fogják fel, inkább amolyan vágyként vagy preferenciaként kezelve őket. Az elkötelezett döntések meghozatalának képessége igen lényeges attitűd-kompetencia, ami jelentősen befolyásolja azt, hogy egy kutató milyen teljesítményt nyújt egy kutatási programban (és az életben).

Erőfeszítés

Az elköteleződéshez szorosan kapcsolódó kérdés, hogy ki milyen *erőfeszítést* képes, illetve hajlandó megtenni egy probléma meg-



ERŐFESZÍTÉS

oldása vagy egy kutatási projekt sikere érdekében. Egy kutatási folyamatban való munka néha intellektuálisan és érzelmileg is olyan terheléssel járhat, ami komoly lelki és fizikai állóképességet igényel a kutatótól. Sokan egyszerűen képtelenek egy bizonyos ponton túl erőfeszítést tenni egy ügy érdekében, leginkább azért, mert nem hajlandók a saját fizikai és lelki komfortzónájuk határait feszegetni. Belső határaink kitolása, az erőfeszítés növelésének hajlandósága nagymértékben tanulható attitűd-kompetencia.

Egy kutatási téma sikerre vitele szempontjából az erőfeszítésnek három fontos, egymással összefüggő eleme van:

1. Fókusz. Egy bonyolult probléma megoldása vagy egy eredmény leírása sokszor azt igényli, hogy valaki képes legyen hosszabb távon (napokon, heteken, sőt hónapokon át) fókuszált módon „együtt lélegezni” a feladattal. Ez a napi életvitel szempontjából azt jelenti, hogy a problémára való elmélyült koncentrációval töltött időszakokat (aki valaha megélte a „flow” állapotát, az pontosan érti ennek jelentőségét) váltják más tevékenységgel töltött, de aközben is tudatosan vagy tudat alatt a problémát „processzáló” periódusok. Egy kutatási feladatban ilyen módon való fókuszált elmerülés során sokan ösztönösen igyekeznek minden



más témában beérkező információt kizárni a gondolataikból, vagy csak a felszínen hagyni azokat. A kutatói siker egyik titka az ilyen fókuszálás elsajátítása.

2. *Intenzitás.* Nagyon nem mindegy, hogy valaki milyen vehemenciával képes egy kutatási problémába belevetni magát. Vanak nagyon okos, de örökké csak langyos tempót diktáló személyek, míg mások magas hőfokon „pörögnek”, kihasználva a nap minden adódó pillanatát a munkára, a tanulásra, a problémán való töprengésre. Egy ilyen kutató számára a hivatalos munkaidő, a hétvége vagy a szabadság fogalma nem létezik abban az értelemben, hogy munkaidőn kívül ne foglalkozna a problémával. Ez az attitűd a „jó kutató” egyik fontos ismérve.

3. *Kitartás.* Számos probléma megoldása azon áll vagy bukik, hogy valaki képes-e azt kellően kitartóan „űzni”. Ha valaki egy tűt keres a szénakazalban, a tű megtalálásának egyetlen biztos módja a szénakazal minden egyes szálának szisztematikusan megvizsgálása, ami hosszú, kitartató, és néha elkeserítően unalmas munkát jelent. A kutatásban gyakran vagyunk így a hipotézisek felállításának és a kísérletek sokaságának végrehajtásával egy adott probléma megoldása vagy egy feltételezés bizonyítása érdekében. Ha a megoldás nem „adja magát” viszonylag gyorsan, akkor megfelelő kitartás hiányában sokan idő előtt feladják. A legtöbben azon buknak el, hogy 9 órát száznak egy olyan problémára, aminek a megoldása 10 órát igényelne. Mindig az utolsó 1 óra a legnehezebb!

Számos kivételesen okos embert ismertem, akik azért nem váltak igazán sikeres kutatókká, mert hiányzott belőlük az erőfeszítésre való hajlandóság valamelyik eleme. Szemben az iskolai oktatásokban megszokott fizikai, kémiai vagy matematikai feladatokkal, a valóságban előálló kutatási problémák rendkívül összetettek lehetnek, és sokszor nem is lehetünk biztosak abban, hogy a megoldás valamilyen jól értelmezhető okban rejlik, vagy hogy egyáltalán valóban megtalálható. Ilyen esetekben a probléma megoldása közel sem csak a kutató „okosságán” vagy szak tudásán múlik, hanem azon attitűdjén, hogy kellően ki tudja „érellelni” magában a problémát, vagyis képes a megoldáshoz szükséges információkat begyűjteni, azokat megfelelően szűrni és szintetizálni, ami az erőfeszítésnek mindhárom elemét igényli.

Kockázatvállalás

Az előző gondolathoz (is) kapcsolódik a *kockázatvállalás* hajlandósága. Minden, az ismeretanyagunk bővítésére irányuló tudományos felfedező munka kockázatos. Ismét élve a „tű a szénakazalban” metaforával, a felfedező kutatás nem egyszerűen azt jelenti, hogy keressük a tűt a szénakazalban, hanem azt, hogy sem azt nem tudjuk biztosan, hol van a szénakazal, sem azt, hogy valóban van-e benne tű. Az igazán új és izgalmas tudományos elméletek, hipotézisek, modellek megalkotása nagyrészt azon az attitűdön alapul, hogy valaki hajlamos legyen a saját „értelmi” komfortzónájából messze kilépni – amire csak kevesen vállalkoznak. Ez néha óriási személyes kockázatvállalást is igényel, hiszen egy kutató akár éveket is eltölthet egy témával úgy, hogy a végén nem lesz sikeres. Ráadásul az ilyen területeken elért eredményeket kezdetben gyakran nehezen fogadja el a tudományos világ – gondoljunk például Einstein relativitáselméletére. Azonban az emberiség tudáskincsének bővülését nagyrészt éppen az ilyen, a kockázatokat és így a sikertelenséget is merészen vállaló kutatóknak köszönhetjük. Ebben a tekintetben a kockázatvállalás mint attitűd szorosan kapcsolódik a később tárgyalandó önbizalom, illetve szellemi függetlenség kompetenciájához.



KOCKÁZATVÁLLALÁS

(Racionalizált) hit

A természettudományokban a fizikai világ működésének feltárására vonatkozó állítások attól válnak *tudományossá*, hogy nem hiten, hanem kísérleti bizonyítékokon és logikailag helyes megfontolásokon alapulnak. Az etikailag korrekt gyógyszerkutatás is a tudományosságnak erre az alapvető elvére épül. Hogyan kerül hát a *hit* a kutatás „asztalára”? A valóságban a hit rengeteg módon szövi át a tudomány világát [4], azonban a dolog természetéből adódóan ennek egyrészt kevéssé vagyunk tudatában, másrészt paradox módon éppen a hit, nevezetesen a tudomány egzaktságába vetett hit miatt sokan reflexszerűen igyekeznek a hitet a tudománytól élesen elválasztani. Habár a hit szerepe a tudományban alább más aspektusból is elő fog kerülni, attitűd-kompetenciaként a hit abban az értelemben válik nélkülözhetlenné a kutatásban, hogy azt a rögzös utat, ami egy tudományos felfedezéshez vezet, vagy lehetetlen megtenni a felfedezésbe vetett hit nélkül, vagy sokkal hatékonyabban lehet megtenni e hit a birtokában. Kolumbusz Kristóf nem azért volt nagy ember, mert felfedezte Amerikát, hanem mert neki *mert* vágni az útnak, vagyis *hitt* a sikerben; nem vakon vagy fantazmagóriaként, hanem megfontolással alapon. Ezért használom a „racionalizált hit” kifejezést. Kérdés persze, hogy egy tett jelentőségét a szándék, az erőfeszítés, vagy a végeredmény minősíti inkább? A világ tipikusan a végeredmény alapján ítélkezik. Szándéka és erőfeszítése tekintetében azonban Kolumbusz Kristóf akkor is ugyanolyan nagy ember, ha történetesen nem találja meg Amerikát, csak erről most senki nem tudna. Egy kutató számára a szándék és erőfeszítés önmaga értékébe vetett hitnek elég erősnek kell lennie ahhoz, hogy a végeredmény sikertelenségének kockázata ne gyengítse kutatói lendületét, ne torkolljon szkepticizmusba vagy cinizmusba (amelyek meglehetősen gyakori jelenségek), illetve a tényleges sikertelenség ne váljon „egőrombolóvá”.



Az eredeti gyógyszerkutatásban tipikusan legalább 10 év, mire egy molekula gyógyszerként kifejlesztésre kerül, és nagyságrendileg 10 000 megszentizált molekulából 1 válik alkalmassá arra, hogy gyógyszerjelölt legyen belőle. Mindez azt jelenti, hogy például egy felfedező kémiai kutatást végző szintetikus vegyész számára roppant kicsi az esély, hogy aktív kutatói életpályája során olyan molekulát fog szintetizálni, ami a piacon sikeres lesz. Az ilyen időtávban és ilyen kockázati tényező mellett végzett kutatói munka óriási hitet igényel, különben hogyan maradhatna valaki eltökélt a rengeteg nehézség és csalódás mellett is? A hit nemcsak „megtörténik” valakivel oly módon, hogy hiszünk egy projekt sikerében vagy nem. A hit megteremthető és fejleszhető – ez belső döntés kérdése. Így jelenik meg a hit attitűd kompetenciaként. Egy kutató esetében a (racionalizált) hit képezi az alapját több más attitűd kompetenciának, amelyek némelyikéről alább is szó lesz.

Konstruktív elégedetlenség és derű (Ω)

Egy „jó kutató” folyton *elégedetlen* a körülötte levő világgal. Ez a kijelentés könnyen félreérthető az „elégedetlen” szó negatív konnotációja miatt, ezért fontos tisztázni, hogy itt az elégedetlenség konstruktív minőségben jelenik meg. Tehát nem az elégedetlenség passzív, búvalbélt, fásult, nyavalygós, hóbörgős (*alias* Füles a Micimackóból) formájáról beszélünk, hanem a világot folyvást javítani szándékozó, aktív, lelkes, konstruktív, problémamegoldó típusú elégedetlenségről. A konstruktív elégedetlenség a világ hibáinak, tökéletlenségeinek észrevételére fogékony, de azonnal ezek javítására törekvő, a javításban kihívást, alkotói lehetőségét látó elégedetlenséget jelent. (A konstruktív elégedetlenséget nem szabad összekeverni az öntörvényűséggel, amiről később még lesz szó).

Ugyanakkor egy „jó kutató” fontos tulajdonsága a *derűs* egyéniség. A derű egyrészt olyan belső erőforrásként jelenik meg, ami több más attitűd kompetencia vonatkozásában is lényeges, másrészt a minőségi együttműködés egyik fontos eleme. Vannak, akik számára a folyamatos bosszankodás, kesergés, önsajnálát, cinizmus, a világgal szembeni állandó harcban állás szinte lételemmé, identitásuk részévé válik. Az örökös hóbörgés, acsarkodás, viktimalizáció addiktív, önmagát erősítő folyamat, amelybe könnyű belesüppedni, különösen akkor, ha ez a hangulat egy társaság kollektíven megélt (és így a legitimitás illúzióját adó) subkultúrájává válik. Az ilyen emberek szinte képtelenné válnak a pozitív, konstruktív, kreatív hozzáállásra, így ritkán válnak produktív kutatóvá, bármilyen „okosak” is.

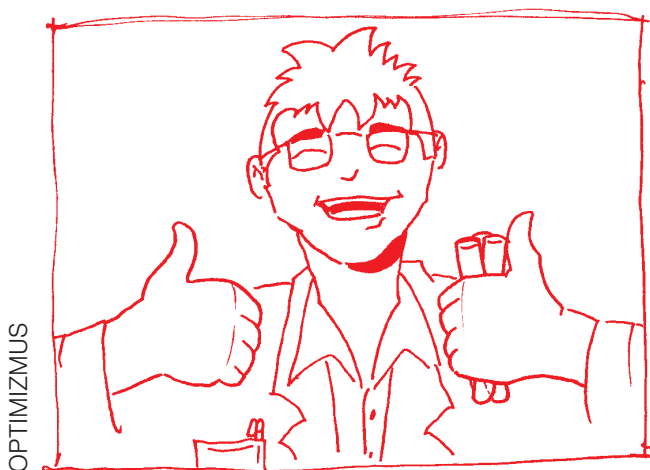
Az elégedetlenség és a derű, mint kompetenciapáros, megfelelő egyensúlya rendkívül lényeges. A kreatív, problémamegoldó hozzáálláshoz az kell, hogy se a derű ne fedje el az elégedetlenséget, se az elégedetlenség ne fedje el a derűt.

Töretlen optimizmus, kudarc- és stressztűrés

Az optimizmust némileg önkényesen szerepeltetem önálló kompetenciaként, hiszen ez sokszor nagyban átfed a pozitív hittel és a derűvel, mint általános attitűddel. Amiért mégis érdemesnek tartom ezt a kompetenciát külön is hangsúlyozni, az egyrészt a „töretlen” jelző, másrészt az, hogy ez az átfedés nem mindig igaz. Ismerek szomorkás habitusú, de alapvetően mégis optimista, valamint derűsnek látszó, de általában mégis pesszimista személyeket, továbbá olyanokat is, akik bár inkább pesszimisták a mindennapokban, mégis tudnak hinni egy projekt hosszabb távú sikerében.

Optimizmus

A gyakorlatban szinte minden kutatási folyamat tele van bukta-tóval, váratlan nehézségekkel, a várakozásokat meghazudtoló kísérleti adatokkal, tévedésekkel (amire alább még külön is visszatérek), reménytelennek látszó helyzetekkel, kudarcokkal, versengéssel, a „külvilág” szkepticizmusával, vagy éppenséggel kritikájával. A stressz számtalan formában van jelen egy kutató életében (határidők, presztízskérdések, menedzseriális elvárások, együttműködési nehézségek, stb). Kevesen tudják például, hogy



egy „jó kutató” éppen *attól* „jó kutató”, hogy egy probléma olyan szinten tudja őt fogva tartani, olyan mértékben „költözik be a fejébe”, hogy uralni kezdi a mindennapjait és képtelen tőle szabadulni, amíg meg nem oldja azt. Ez néha hihetetlen belső stresszsel, rengeteg álmatlan éjszakával járó életszakaszokat jelent. Ezek a nehézségek és stresszfaktorok gyakran sokkal inkább pszichés, semmint intellektuális terhelésként jelentkeznek, ezért a rajtuk való átlendülés is leginkább lelki erő kérdése. Ez a lelki erő nagymértékben a töretlen optimizmusból táplálkozik, abból a képességből, hogy valaki meg tudja változtatni saját érzelmi állapotát. Winston Churchillől származik az a híres mondás, hogy „a pesszimista minden lehetőségben a nehézséget, az optimista pedig minden nehézségben a lehetőséget látja”. Ez nagyon igaz a kutatásban: a pozitív hozzáállás nemcsak elengedhetetlen a nehézségek leküzdése érdekében, hanem ez jelenti a kreativitás (lásd alább) egyik alapelemét is. Bármilyen tehetséges is legyen egy kutató, pesszimista habitussal szinte biztosan nem fog „jó kutatóvá” válni. A gyógyszerkutatásban sokévnnyi kutatómunka után derülhet ki egy ígéretesnek tűnő gyógyszerjelölt molekuláról, hogy olyan mellékhatása van, ami miatt nem kerülhet patikai forgalomba. Ilyenkor egy kutató több éves intellektuális és érzelmi befektetése „vész oda”. Kritikusan fontos, hogy ilyen helyzetek után a kutató „meg tudja magát rázni”, és töretlen optimizmussal tovább tudjon dolgozni. Ugyancsak Churchill mondta, hogy „a siker titka, hogy képes legyél kudarcról kudarcra haladni anélkül, hogy elveszítenéd a lelkesedésedet”.

Stressztűrés

A pesszimizmus ugyanolyan könnyen berögződő hangulat és hozzáállás, mint a fentebb tárgyalt kesergés és önsajnálát. Megfordítva, az optimizmus is „tanulható” – ez ugyancsak belső elhatározás és gyakorlás kérdése. Vadászok között dívik a mondás, hogy „nincs rossz idő, csak rosszul öltözött vadász”. Fizikai igazságtartalmán túlmenően ennek a mondásnak a metaforikus ér-



telme igen lényeges: soha nem a körülményekkel van a baj, hanem a hozzáállásunkkal. A kutatók pedig problémákra és problémamegoldásokra vadásznak, néha rettenetes „időjárési viszonyokat” megtapasztalva.

Kreativitás és fegyelem (Ω)

Kreativitás alatt szoktuk érteni valakinek azt a képességét, hogy ismert ötletek megváltoztatásával, kombinálásával, másként való alkalmazásával új ötleteket tud formálni. Meggyőződésem szerint sokakban jóval nagyobb kreativitás „szunnyad”, mint gondolnák. A gyermekek jellemzően kreatívak, ez azonban felnőtt korra sokszor háttérbe szorul számos kognitív és szociális berögződés hatására. A kutatói életben a sikeres problémamegoldások nemegyszer szinte kizárólag a kreatív gondolkodáson múlnak. A kreativitás egyik alapvető titka abban a hajlandóságban, abban a mentális flexibilitásban rejlik, hogy valaki egy problémát vagy egy helyzetet a megszokott, illetve tanult tudásanyagtól és gondolkodási sémáktól eltérő nézőpontból tud vizsgálni. Sok olyan rendkívüli deduktív képességekkel rendelkező, nagy szakmai tudású és jártasságú kutatót ismertem, akik bizonyos problémákat azért nem tudtak megoldani, vagy igazán eredeti meglátásokat tenni, mert nem tudtak ezekből a gondolati körökből és paradigmákból kilépni, vagyis nem rendelkeztek a megfelelő mentális flexibilitással. A szunnyadó kreativitás megfelelő „edzéssel”, a megszokott gondolkodási sémáink, dogmáink tudatos felismerésével és ezek határainak feszegetésével felszínre hozható. Sokakban a kreatív gondolkodás ilyen módon látványosan fejleszthető.

A fegyelmezett gondolkodás a tudomány művelésének egyik legalapvetőbb kritériuma, és így a kutatói lét rengeteg vonatko-

zásában jelenik meg. Aki nem képes alapos (ön)fegyellemmel megtervezni és kivitelezni egy kísérletsort, metodikusan, minden alternatívát átgondolva értelmezni az adatokat, továbbá az eredményeket feszesen strukturált formában leírni, az nem is lesz sikeres kutató, bármilyen „gyorsan is vág az esze”. Számos, a jelen tanulmányban tárgyalt attitűd-kompetencia a fegyelemre épül.

A kreativitás és a fegyelem kompetenciapárosként működik, ahol a megfelelő egyensúly igen lényeges. Egy csapongó kreativitással rendelkező, folyamatosan új ötletekkel előrukkoló kutató nemcsak, hogy kimondottan idegesítheti a környezetét, de szinte teljesen eredménytelen is lehet, ha nincs meg benne az a fegyelem, ami az ötletei megvalósításához kell. A fegyelmezett gondolkodás hiánya nemcsak az ötletek kivitelezését gátolja, de gyakran maguk az ötletek is kilépnek a realitás világából, és kezelhetetlen fantazmagóriákká válhatnak. Megfordítva, a túlságosan fegyelmezett, mindig „szabályos” gondolkodás lefojthatja az innovatív szellemet. Többször voltam tanúja annak, hogy a túlságosan pallérozottan, metodikusan gondolkodó elme, a túlságosan magabiztos tudás kifejezetten hátráltatta egy olyan probléma megoldását, ami kreatív megközelítést igényelt. Érdekes azt is megfigyelni, hogy ez az arány hogyan tud ide-oda tolni egyetlen emberben attól függően, hogy éppen milyen jellegű munkaterhelésnek van kitéve. A gyógyszergyári kutatásokban például előfordul, hogy a minőségbiztosítási elvárásokból adódó adminisztráció néhány hétig vagy hónapig uralja a napi munkát. Ilyenkor a kutatók akaratlanul is inkább fegyelemorientált, kevésbé kreatív gondolkodási „üzemmódra” váltanak át. Ebben az időszakban jól érzékelhető módon nehezebben tudnak kreatív módon „ötletelni”. Amikor az adminisztratív teher enyhül, erősödik a kreatív oldal, azonban ebben a mentális állapotban a kutatók sokkal nehezebben viselik az adminisztratív kötöttséget. A kreativitás és a fegyelem egyensúlya, mindkét oldal megfelelő erősítése kritikusan fontos ahhoz, hogy valaki „jó kutatóvá” váljon.



Innen folytatjuk az októberi számban.

IRODALOM

- [1] Ifj. Szántay Cs., Milyen a tehetséges kutató? Sokszínű mentorszerep. Konferenciakötet 2013. Szerkesztő: Molnárné dr. László Andrea. Életfa Közhasznú Egyesület, Várpalota, 2013, 16–27.
- [2] Asimov, I., The Gods themselves. 1972.
- [3] Goleman, D., Emotional Intelligence: why it can matter more than IQ. Bloomsbury Publishing Plc, London, 1996. (Magyarul a Háttér Kiadó Érzelmi Intelligencia címen 2008-ban jelentette meg.)
- [4] Cs. Szántay, Jr, (ed), Anthropic Awareness: the human aspects of scientific thinking in NMR spectroscopy and mass spectrometry. New York, Elsevier, 2015.





Tóth Gergely–Furtenbacher Tibor–Turányi Tamás

■ ELTE Kémiai Intézet

2013 és 2015 között végzett kémia BSc-, vegyész MSc- és kémia PhD-hallgatóink továbbtanulási és elhelyezkedési szokásai

2016 februárjában internetes felmérést készítettünk az ELTE kémia BSc-, vegyész MSc- és kémia PhD-szakot 2013 és 2015 között elvégzett hallgatóink között. A felmérés főbb eredményei:

- Hallgatóink jelentős része továbbtanul a PhD-oklevélig. Többségük az ELTE-n marad, de BSc- és MSc-diplomával sokan mennek más magyar vagy külföldi egyetemre is.
- Mindegyik szintű diplománkkal rövid időn belül el lehet helyezkedni.
- BSc és MSc után majdnem mindenki Magyarországon kezd el dolgozni. A PhD után 40% megy külföldre dolgozni, egy részük posztdoktori állást vállal.
- Az ezeken a szakokon végzetek kémiai szakterületen helyezkednek el, a pályaelhagyás ritka. Munkájuk során részben vagy egészében használják az egyetemi évek alatt megszerzett ismereteket.
- A magasabb szintű végzettség nagyobb kezdő jövedelmet jelent azok kivételével, akik egyetemre vagy MTA-kutatóintézetbe mennek dolgozni.

Jelenleg az egyetemet végzett hallgatók elhelyezkedésének felmérése két szinten zajlik. Az EMMI a NAV adatbázisának lekérdezésével pontosan tudja követni, hogy a végzett hallgatók mekkora hányada helyezkedik el Magyarországon, mennyi idő múlva talál munkát és mekkora a kezdő jövedelme. Ezeket az adatokat – még a nagyobb hallgatócsoportokra vonatkozó összesített adatokat is – bizalmasan kezelik. A felmérésnek egy másik szintje a „Diplomás Pályakövető Rendszer”, amelyről a <http://www.felvi.hu/felsooktatasisimuhely/dpr> weboldalon lehet többet megtudni. Ezek az eredmények nyilvánosak, ugyanakkor vannak bizonyos hiányosságai. Az utolsó országos feldolgozás a 2014. évi adatokról készült. A központilag ajánlott kérdőív alapján az egyes egyetemek keresik meg a végzett hallgatókat, de a felmérés válaszolási aránya alacsony, például 11,20% volt az ELTE-n 2015-ben, és az országos átlag is 12% körül van. Az alacsony válaszolási arány egyik oka lehet, hogy nagyon sok kérdésre kell válaszolni, ugyanakkor a sok szakra kiterjedő egységes kérdőív miatt nem kerülhetnek be adott szaknál érdekes kérdések.

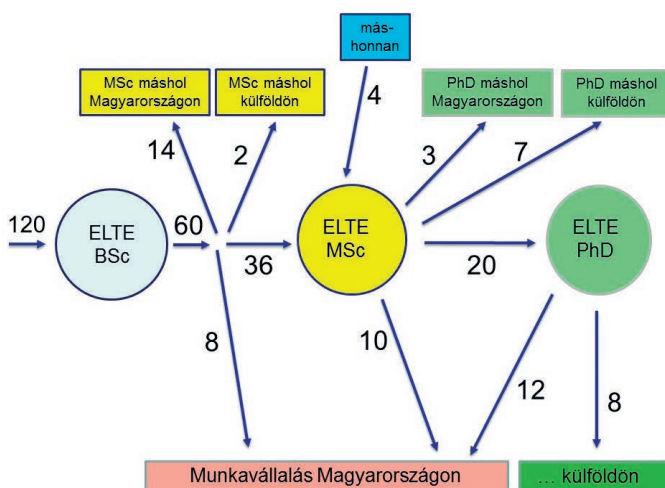
A központi felmérések hiányosságai miatt 2016 februárjában kérdőíves felmérést végeztünk a 2013 és 2015 között végzett hallgatóink továbbtanulási és munkavállalási adataival kapcsolatban.

A weboldalon megadott kérdőív kitöltésére a felkérés e-mailben küldtük el a volt hallgatóink utolsó ismert, Neptunban szereplő e-mail-címére. A kérdőívek kitöltése anonim volt. A korábbiaknál nagyobb kitöltési arányt reméltünk, mert a kérdőíveket 3–10 kattintással ki lehetett tölteni.

A kapott e-mail-lista 165/91/51 végzett kémia BSc-/vegyész MSc-/kémia PhD-hallgatónk címét tartalmazta. A válaszadók száma 88/47/27 volt, ami mindegyik kategóriában 50% feletti kitöltöttséget jelentett (53/52/53%). Ezt jó aránynak tartjuk, hiszen az általunk ismert e-mail-címet már sokan nem használták. Egyetlen címzett sem küldött negatív visszajelzést a megkeresésünkkel kapcsolatban.

A kérdőív első lényegi kérdése arra vonatkozott, hogy hallgatóink az adott diploma megszerzése után továbbtanultak-e. A végzett (pontosabban a válaszoló) kémia BSc-s hallgatóink 86%-a továbbtanult, nagy részük (62%) az ELTE-n, 21%-uk más magyar egyetemen, kisebb hányaduk (3%) külföldön. A vegyész MSc-t végzetteknel 74% tanult tovább, a fele ELTE-n folytatta PhD-n,

1. ábra. Egy évfolyam hallgatói útja ELTE kémiai tanulmányok esetén

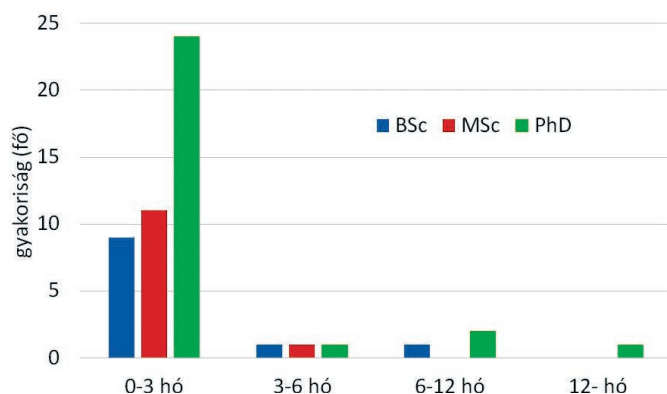




6% más magyar egyetemen, 17% külföldre ment PhD-hallgatónak. A végzett kémiai PhD-s hallgatóink egy híján munkába álltak, egy hallgató külföldi PhD-képzést kezdett el.

Az 1. ábra mutatja be az ELTE-n várható kémikus hallgatói utat egy évfolyamra vetítve, feltételezve, hogy a kérdőívre válaszolók aránya a teljes hallgatói létszámmra is jellemző. Az ábrán felhasználtunk a kérdőívtől független információkat is, például az évenként felvett hallgatók számát, illetve hogy a kémia BSc-re felvett hallgatóink nagyjából fele szerez nálunk diplomát. Az MSc- és PhD-tanulmányok esetében közel teljes a végzési arány.

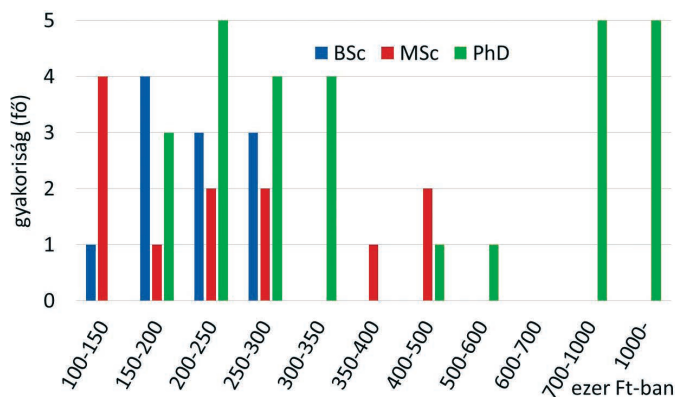
A további kérdéseket csak azok kapták meg, akik nem tanulnak tovább. A végzés utáni munkakeresési idő rövid volt. A válaszadók 0–3, 4–6, 6–12 hónapos és 1 évnél hosszabb időszakot jelölhettek meg. A 2. ábrán látszik, hogy minden szintű végzettség esetén a végzett hallgatóink túlnyomó többsége 0–3 hónap alatt munkát talált. Ez megfelel annak az összeurópai képnek, amely szerint a vegyészeknek csak kb. 3%-a munkanélküli (A. Scott, *Europe seeks chemists*, Chem. Eng. News 93, 34, 2015).



2. ábra. A végzés után mennyi idővel talált munkát?

Munkahelyük jellegénél alap kutatás, alkalmazott kutatás-fejlesztés, oktatás, termelés, szakmai szolgáltatás, kereskedelem, közigazgatás és egyéb kategóriák közül választhattak. A munkába álló 11 volt BSc-hallgatóból 3-3 fő jelölte meg a termelést és a szakmai szolgáltatást, 2 fő az alap kutatást, a többi kategóriába 1-1 fő került. Az MSc-s 12 fő esetében az alkalmazott kutatás-fejlesztést 4 fő jelölte be, 2-2 fő került az ezt követő 3 kategóriába, míg 1-1 fő az alap kutatás és a kereskedelem kategóriába. A PhD esetében a két kutatói területre, az alap kutatásra 15, az alkalmazottra 7 fő került, 2 oktatás, egy szakmai szolgáltatás és 3 egyéb lett a további eredmény. Ezek szerint a BSc-végzettség inkább szakmai szolgáltató és termelő munkahelyeken használható, az MSc-végzettséget mindegyik típusú helyen alkalmazzák, míg a PhD-végzettség az, ami egyértelműen a kutatói pályán való elhelyezkedést szolgálja.

A következő kérdés a munka kémiai jellegét tudakolta, a lehetséges válaszok „igen/részben/ nem” voltak. A munkavállalók túlnyomó többsége kémiai ismereteket kívánó állást vállalt (BSc-diplomások: 6/4/1, MSc-diplomások 9/3/0, PhD-diplomások: 19/6/3). Kifejezetten kevés a pályaelhagyó. Megkérdeztük, hogy az egyetemen tanult ismereteket használják-e munkahelyükön (lehetséges válaszok: igen/részben/egyéltalán nem). A nálunk végzett hallgatók többségükben részben vagy egészben használják a munkahelyükön az itt tanultakat (BSc-diplomások: 3/6/2, MSc-diplomások 7/5/0, PhD-diplomások: 16/10/2). A következő kérdés



3. ábra. Bruttó kezdőfizetés a végzés utáni első állásában

a munkaviszony jellegére vonatkozott: egy fő részmunkaidős kivételével mindenki teljes foglalkoztatású.

A 3. ábrán látható a bruttó jövedelmek eloszlása. Mindhárom kategóriában van néhány kifejezetten alacsony jövedelmű is. Az MSc- és PhD-oklevelesek esetén tudjuk, hogy ezek az egyetemeken és az MTA-kutatóintézetekben dolgozó hallgatóinkat jelentik, akik sokszor kis pénzért bizonytalan pályázatok terhére dolgoznak. Egy tudományos segédmunkatárs jellemző bruttó fizetése egy MTA-kutatóintézetben 174 900 Ft. Az egyetemeken dolgozók 2016. január elsejével 15% fizetésemelésben részesültek, és ezzel együtt az egyetemi adjunktusok fizetése bruttó 251 500 Ft lett. Még kiváló előmenetel esetén is jellemző, hogy egy egyetemi oktató 40 éves koráig adjunktusi beosztásban van ezzel a fizetéssel. Ha ezeket a fizetéseket összevetjük a 3. ábra adataival, látható hogy egy MTA-kutatóintézetben MSc-végzettséggel munkát vállalók jóval kevesebbet kapnak, mint az ugyanilyen végzettséggel dolgozni kezdők átlaga. Az is látható, hogy ha valaki a PhD megszerzése után adjunktus lesz egyetemen, akkor a fizetése még 10–15 évig sokkal alacsonyabb marad, mint sok PhD-val elhelyezkedő kezdőfizetése közvetlenül a végzés után.

A 3. ábrán a BSc/MSc/PhD végzettségekhez tartozó oszlopokat összehasonlítva jól látható, hogy a magasabb végzettségnél a legnagyobb jövedelem és az átlag is emelkedik. Megjegyezzük, hogy míg a BSc és az MSc után mindenki magyarországi munkahelyet jelölt meg, a PhD után 40%-uk külföldön vállalt munkát, ami csak a hazaihoz képest jelent kiemelkedő jövedelmet, különösen, ha a kutatói szakma következő, ún. posztdoktori fázisáról van szó, amit többen is jeleztek.

A kérdőív kitöltése után lehetőség volt szöveges megjegyzésre. Ezzel a kitöltők egyharmada élt. Többen további kérdéseket javasoltak, köztük olyanokat is, amelyeket a kérdőív szándékos rövidsége miatt nem tettünk be. Néhányan jelezték, hogy párhuzamos munkavállalásuk és továbbtanulásuk miatt nem tudtak egyértelmű választ adni. Jelentős számú visszajelzést kaptunk a képzésünkről is. Itt olyan, az ELTE Kémiai Intézet oktatói és hallgatói által sokszor megvitatott témák kerültek elő, mint az általános alapképzés és a specializált kutatói képzés aránya; a gyakorlati, problémaorientált és az elméleti ismeretek aránya; az oktatóktól megtanulható és az önállóan megszerzett ismeretek aránya.

A kérdőívet összeállította:

Tóth Gergely, Turányi Tamás, Furtenbacher Tibor
 Internetes technikai kivitelezés: Furtenbacher Tibor
 Kitöltési felkérés és kiértékelés: Tóth Gergely