

Kutatók, tudósok, felfedezők

A természettudományos kutatás munkája mai életünkben rendszerint azon a sohasem hangoztatott elhatározáson alapszik, hogy valaki szép diplomával feljogosítva bevonul egy jól felszerelt kutatóintézetbe, hogy egyszer majd felfedező lesz, az emberiséget egy addig meg nem oldott probléma megoldásával fogja megajándékozni, és lehet, hogy egyszer talán majd frakkba öltözködve megjelenik a svéd király előtt. Napóleon azzal ámitotta katonáit, és buzdította őket hősiességre, hogy tarsolyukban hordják a marsallbotot, csak ki kell érdemelniük. De máris leszögezhetjük, hogy könnyebb volt egy közkatonának tábornokká válni Napóleon seregében, mint manapság a természettudományokban valami újat, nagyot alkotva, eljutni a Nobel-díjig. A kitűnő diploma csak annak igazolója, hogy birtokosa rendelkezik annyi alapismerettel, amellyel kutatóintézetben dolgozhat, képes lehet az ott folyó munkába bekapcsolódni. Szóval, az oklevél csak belépőjegy egy kutatóhelyre, egyetemi vagy más kutatóintézetbe, jogalap a munkakezdesre.

A természettudományos kutatómunka, amelybe a kezdő kutatónak be kell kapcsolódnia, nem más, mint folyamatos harc az egyre növekvő ismeretlennel. Ugyanis, ismereteink egyre táguló köre állandóan növeli az ismeretlenséggel határos arcvonalat. A harc mindig nagyobb és nagyobb felületek, nagyobb területekért folyik. Itt is, mint az igazi harcban, háborúban, a saját erő reális ismerete mellett, ismerni kell az ellenség erőt, azok elhelyezkedését, gyenge pontjait, ahol megközelíthető és támadható, ahol előrehaladás lehetséges.

Napjaink hadviselése és a természettudományos kutatás sokban hasonlók. Így például mindkettő igényli és hasznosítja a modern technikát. A mai hadvisel-

ésben a modern seregek páncélos ékei messze behatolnak az ellenséges fél területére, nem törődve azzal, hogy mi marad a hátsó részben. A terület teljes birtokbavételét olyan erőkre bízzák, amelyeknek felszerelése már nem teljesen modern, mert abból rendszerint nem is áll sok rendelkezésre. Itt még működnek a régebbi típusú, úgynevezett hagyományos fegyverek, amelyek erre a célra még megfelelnek, s a birtokba vétel megtörténhetik.

A kutatásnak is megvannak a legújabb, modern és a régebbi, hagyományosnak nevezhető eszközei és módszerei. A modern technika fejlődése újabb és modernebb eszközökkel látja el a kutatást. A finommechanikai vállalatok, egymáson túltéve, egyre-másra újabb és modernebb készülékeket ajánlanak, amelyekkel kényelmesen, gyorsan, pontos adatok nyerhetők. Montecucoli mondása itt is helytálló. Ehhez a harchoz is elengedhetetlen a pénz, pénz és a pénz.

A modern eszközök és a velük alkalmazható módszerek, az azokkal kapott újabb eredmények jelentős előrehaladást biztosítottak. Azonban az előretört ékek között sokszor nincs, vagy csak nagyon gyöngye az összeköttetés. Vegyünk például két közelálló tudományt, a növénytermesztést és a növényélettant. Mindkét tudomány ma már vaskos kötetet kitevő ismeretanyagot foglal magában. Rohamos az előrehaladás, mindkét tudomány egy-egy hatalmas, erős, magas oszlop, az ismeretlenséget jelentő mélység két oldalán. A pillérek tehát már mondhatni készek, biztosak, de az átívelés, az összeköttetés, képletesen kifejezve, csak nagyon labilis kötélfűt, vagy deszkapalló. Az átívelés további megerősítést, sőt átépítést kíván, míg rajta a forgalom (a gyakorlat) biztonságos lesz. Ezért szükséges a kutatómunka lehetőségének további fejlesztése, növelése.

Ennek a tudományos előrehaladásnak harcosai a kutatók, akik idővel mind több és több ismeretanyagot tesznek magukévá, és részt vesznek a meglévő gyarapításában, és mire szakmájuk tudósaivá válnak, a hadseregben már legalább az ezredesi rendfokozat lenne esedékes. Ez a rendfokozat a becsület, kitartó munka, szolgálat eredménye, de hogy valaki híres katonává váljék, ahhoz több kell, mint becsület szolgálat. Ehhez a hadműveletben kimagasló eredményeket kell felmutatni az előrehaladásban, az áttörésben. Ugyanis a tudomány előrehaladása is elakadhat, hosszú időn keresztül egy helyben topoghat. Ennek többféle oka lehet. Oka lehet például az elégtelen, vagy helytelen információ, meg nem felelő technikai felszerelés, helytelen támadási irány, amelyek mind olyan tényezők, amelyek a tudó-

mányos kutatásban is fennállhatnak, és megtorpanást okozhatnak. Ekkor és itt van lehetőség előregugráásra a ranglétrán. Híres kutatóvá, felfedezővé az válhat, aki az elakadt tudományos kutatásban jelentős előrelépést biztosít, aki felfedezésnek mondható új eredményeivel az előrehaladáshoz komoly segítséget nyújt. Ehhez azonban széles alapokon nyugvó, áttekinthető, adó ismeretek mellett más is kell, mint széles körű szakmai ismeret, és ez az, amit a valódi háborúskodásban úgy neveznek, hogy hadiszerecse.

Tehát az, hogy valaki felfedezővé váljék, nemcsak tudás és elhatározás kérdése. A felfedezés tárgya rendszerint egy addig ismeretlen anyag tulajdonságainak, vagy általa kiváltott jelenség vagy jelenségsorozat összefüggéseinek megvilágítása. Ehhez azonban mindig van egy soha el nem maradható előfeltétel. És ez az, hogy a keresett megoldás, vagy a megoldáshoz vezető jelenség valaki előtt megjelenjen, aki azt tudatosan észreveszi. Az észlelő, aki a jelenséget látja, vagy egy szakember, aki az összefüggéseket máris egymással általa feltételezett vonatkozásba hozza, vagy csak egy pontos megfigyelő, aki annak körülményeit és lefolyását pontosan leírja. Az utóbbi esetben sincs veszve a dolog, mert a jelenség előbb-utóbb rekonstruálható, és a feltételek oksági összefüggése magyarázatot kaphat. Ez néha időbe telik, de bekövetkezik. Például azt, hogy az egyes Penicillium-gombák antibiotikumot termelnek, Fleming már 1928-ban észrevette, amikor egy gennykeltő baktériumtenyésztése véletlen folytán Penicillin-gombával fertőződött. A gomba telepe körül a baktériumok elpusztultak, és szaknyelven, úgynevezett tiszta udvar képződött. A fegyver megvolt, csak éppen lőni nem lehetett még vele. Az antibiotikum vegytiszta előállítását csak a második világháború alatt végezte el két amerikai fiatalember. Mind a három felfedező Nobel-díjat kapott a csodálatos hatású gyógyszer felfedezéséért, amely valóságilag — szinte csodának látszó módon — elfűjt több, addig csak nehézkesen gyógyított betegséget.

Minden meg nem értett, meg nem magyarázott jelenség csodának számított. Az emberiség ókorában csoda volt a tűz, a villám, a tenger hullámzása, a rügy fakadása stb. És ezek mind más és más istenség hatáskörébe tartoztak, mindaddig, míg természettudományos magyarázatuk be nem következett. Így például a Serratia marcescens-nek nevezett baktérium — amely nagyon közönséges talajbaktérium — általa okozott jelenség, a véres ostya, valamikor csodának számított. Ezt a baktériumot több esetben a légáramlat a templomi ta-

bernáculumban levő ostyára vitte, és ott megtapadt. A levegő nedvessége és az ostya anyaga elégséges volt ahhoz, hogy ott ez a mikroorganizmus osztódásnak induljon, szaporodjon, és ott fénylő felületű, vérvörös színű, gyakran 5—6 milliméter átmérőjű, kör alakú telepet hozzon létre. A fokozatosan növekvő baktériumtelep valóban vércseppezhöz hasonló. Innen van a baktérium régebbi neve: B. prodigiosus = csodabaktérium. Megjelenése ma sem ritka jelenség a mikrobiológiai laborokban. De akkor, a középkorban, kétségtelenül csoda volt, mert nem tudták, hogy mi az, és hogy kerül oda.

A jelenség tehát hivatlanul jelentkezik, csak észre kell venni. A felfedezések mindig azzal kezdődnek, hogy valaki valami érdekességet, szokatlant észrevesz. Semmelweis például észrevette, hogy a bécsi egyetemi klinikán a gyermekágyi láz azon az osztályon szedi az áldozatait, ahol az orvostanallgatók végzik a szülészeti gyakorlatot, a bábánvendékek osztályán viszont az ilyen esetek száma csekély volt. Pontosabban Semmelweis csak figyelte arra, hogy a kismamák és hozzátartozóik sirva könyörögtek neki azért, hogy a bábaképzősök osztályán vezessék le a szülést, félték az orvostanhallgatók osztályától, mert az ottani magas halálozás már közismert volt. Semmelweis inkább azt vette észre, hogy az orvostanhallgatók órarendjében a bonctani gyakorlat van a szülészeti gyakorlat előtt. Ugy vélte, mégpedig helyesen, hogy az orvostanhallgatók viszik át a boncteremből az okozót, de az ilyen gyakorlatot nem végző bábánvendékek nem. Semmelweis az általa feltételezett mérgező anyag kikapcsolásához vezette be a klóros víz alkalmazását, amely egy általános fertőtlenítőszer is, és ezzel a tökéletes fertőtlenítés bevezetésével lett az anyák megmentője.

Egy másik, talán még érdekesebb észrevétel volt Pasteur esete a baromfikolerával. Pasteur, miután a baromfikolera kórokozóját megtalálta a beteg tyúkok vérében, azt táptalajon tenyészteti, szaporítani tudta. Az általa továbbtenyésztett baktériumok friss tenyésztéssel beoltott tyúkok valamennyire a baromfikolerára jellemző tünetek között elpusztult. Igen ám, de Pasteur egy alkalommal néhány napig távol volt, és visszaérkezése után az öreg, azaz már nem friss baktériumtenyésztéssel oltotta be tyúkjait. A tyúkok az oltást követően bágyadtak voltak, szomorúan gubbasztottak. de — világhírdalmuk minden jele ellenére — meghalni nem akartak. Néhány nap múlva rendbe jöttek, és mintha mi sem történt volna, vidáman kapirgáltak. Pasteur most

már friss tenyésztéssel oltotta be őket, és várta a baromfikolera tüneteit és a tyúkok pusztulását. De az eredmény nem a várt lett: valamennyi tyúk életben maradt. Ezt követően több kísérlet alapján megállapította, hogy az öreg, degenerálódott tenyésztet alkalmazása védetté tehet a virulens baktériumok által okozott fertőzéssel szemben. Ez az észrevétele, mondhatni, zseniális tévedésének felismerése, alapot adott egy új tudományág, az immunitásan létrejöttéhez.

Ezenkívül számos, érdekesebbnél érdekesebb esetet sorolhatnánk fel, és egy bizonyos, hogy a felfedezések tárgyat senki előre ki nem választotta. A problémát és annak összefüggését a sors, a szerencse, vagy véletlen hozta elébe, amelyre felfigyelt, amit észrevett, de amelyet most már tudományos módszerekkel igazolni kellett. Ugyanis, viszonylag kevés az olyan eset, amikor például minden tyúk elpusztul, vagy minden tyúk életben marad. Vagy más esetben, kimutatható-e egy vegyület, vagy sem. Ezek kivételesen egyszerű esetek. Sokkal több azonban az olyan eset, amikor a jelenség bekövetkezéséhez több tényező együttes jelenléte szükséges. Ilyenek például a növénybetegségek, amikor a talaj-adoitásoknak, fajtájának, éghajlatának, és azon belül a hőmérsékletnek, napfény mennyiségének is szerepe van a betegség megjelenésében. Vagyis, itt is sok tényező egyidejű jelenléte szükséges, és e tényezőket mind, mennyiségileg is, ki kell mutatni. S ha ez is készen van, az adatok felhasználásával a jelenség magyarázatának pontos, közzététel megfogalmazása következik. Ugyanis, nincsen az a megoldott probléma, amit ma már közzétételben ne lehetne elmondani.

A most már között felfedezés tudományos és gyakorlati értékére — amint ezt Szent-Györgyi professzortól is hallottuk — a kiváltott ellenkezésből is következtetni lehet. Szinte természetes, hogy elszánt védelmezői vannak a megszokottnak, a réginek, amelynek érvényben maradása sokak számára személyi kérdés. Tehát, amennyiben tőlük függ, már a közlésben is nehézséget támasztanak. Ilyen gáncsoskodásnak, rosszindulatú bírálatnak szinte mindenki ki volt téve, aki merőben újat alkotott: Jenner, Semmelweis, Darwin, Pasteur, sokan-sokan mások, és mint halottuk, maga Szent-Györgyi Albert is. Az új igazság elfogadása tehát nem mindig, sőt, csak nagyon ritkán megy simán. Megalkotójának sokszor személyi támadást kell elviselnie azért, amit alkotott. Ezért a természettudományos felfedező még akkor is, ha csendes, visszavonult egyéniség, mindig kissé forradalmár.

DR. VAMOS REZSŐ

