

Vincze János

A Nobel-díjas nemes Hevesy György munkastílusa

The Work Style of Nobel Laureate George de Hevesy



Összefoglalás

Jelen dolgozatban Hevesy György (1885-1966) jeles magyar kémikus, sokoldalú kutató és egyetemi tanár életének és munkásságának rövid összefoglalóját közöljük. Egyetemi tanulmányait Budapesten és Berlinben végezte. Manchesterben Rutherford laboratóriumában dolgozott, amikor a világhírű fizikus a következőt mondta neki: „Nos, fiam, ha megérdemled a sót a levesbe, a sugárzó RaD atomokat különítsd el ettől a sok piszkos ólomtól!”. Hevesy noha rutinos vegyész volt, nem sikerült, de fölfedezte a radioaktív nyomjelzést és emiatt Hevesy, napjainkban a nukleáris medicina megalapozójának tekintik. Koppenhágában Costerrel felfedezték a periódusos táblázat hiányzó 72. elemét, melyet Hafniumnak neveznek. E felfedezésről 1922. december 9-én telefonon értesítették a Stockholmban tartózkodó Niels Bohrt, aki 1922. december 10-én a Nobel előadásában jelentette be e szenzációs felfedezést, amely egyik kísérleti bizonyítéka az ő kvantum számokon nyugvó elvének. 1943-ban, Hevesyt kémiai Nobel-díjjal tüntették ki „a kémiai folyamatok kutatása során az izotópok indikátorként való alkalmazásáért”.

Kulcsszavak: nemes Hevesy György, radioaktív nyomjelzés, Niels Bohr, hafnium, kémiai Nobel-díj

PROF. DR. VINCZE JÁNOS, biofizikus, nyugalmazott egyetemi tanár (ndp@t-online.hu).

Summary

In this paper, a brief summary of the biography and the professional career of the famous Hungarian scientist George de Hevesy (1885-1966) is presented. He studied science at the University of Budapest, but he soon left for Berlin. It is said that once Rutherford met young Hevesy in the corridor of his laboratory in Manchester, and the famous professor told the young man, "My boy, if you are worth your salt, you separate Radium D, from all that nuisance lead." Hevesy, an experienced chemist was unable to do so, but he discovered radioactive tracing, and today he is considered as the founder of nuclear medicine. In Copenhagen, Hevesy co-discovered with Coster element No. 72. missing from the Periodic Table. The new element was named Hafnium. On 9th December, 1922 Bohr was notified of the discovery on the phone in Stockholm, and he announced it in his Nobel lecture delivered on 10th December, 1922, calling it one of the strongest proofs for his interpretation of the Periodic Table based on the quantum numbers. George de Hevesy was awarded the Nobel Prize in Chemistry in 1943 "for his work on the use of isotopes as tracers in the study of chemical processes".

Keywords: George de Hevesy, radioactive tracing, Niels Bohr, Hafnium, Nobel Prize in Chemistry

A MUNKA

A munka az embernek – szükséglete, kielégítésére irányuló – tudatos, célszerű tevékenysége (Magyar Értelmező Kéziszótár, 2003:948). A munkavégzéssel kapcsolatosan nagyon sok fogalommal találkozhatunk: munkaalkalmasság, munkaalkalom, munkabér, munkaerő, munkahely, munkaidő, munkamódszer, munkanélküliség, munkanorma stb. A munka fogalma – az utóbbi évszázadok során – hosszú utat járt be, míg korábban a munkátlanság volt a kiváltság, ma a jó minőségű munka a privilégium. A munka fogalma az ókortól kezdődően (ahol a társadalmi státusz és a munka még elvált egymástól) nagyon sokat változott, a társadalmi struktúrát, rétegződést, konfliktust és integrációt alakító fizetett munkáig, amelynek döntő szerepe volt a „bérmunka társadalmának” kialakulásában és elterjedésében. A munkának a változó jelentései alapvetően nem felváltották egymást, hanem inkább egymásra rakódtak, változatos és néha egymásnak ellentmondó értelmezések színes palettáját hozva létre az ókortól a XXI. századig. A munka fogalma így jutott el a büntetést, kényszert, szegénységet, szükséglet hordozó tartalmaktól a kötelességen át egészen az értékteremtést, a képességek kibontakoztatását, a fejlődést és az önmegvalósítást jelentő tevékenységig. A modern társadalmakban az emberi tevékenységek egyre szélesebb körét tekinthetjük fizetett munkának. Az elmúlt évtizedekben az atipikus (részmunkaidőben, határozott időben és önfoglalkoztatási formában) foglalkoztatottak aránya az összes foglalkoztatott körén belül 50% fölé nőtt, ami alapvetően a részmunkaidős foglalkoztatottak arányának a növekedésével magyarázható. Ez különösen megugrott a 2020-as és a 2021-es esztendőkből, a világméretű koronavírus járvány miatt.

A munka megvalósulása folyamán két lényeges formát különböztetünk meg: a fizikai és

a szellemi munkavégzést. Viszont a rugalmasság követelményének felerősödésével és a szubjektivizálódás folyamatával jutunk el a munka határainak lebontásáig: a „határtalan” vált munka társadalmához, ahol az emberi tevékenységek minden korábbinál szélesebb körét értelmezik fizetett munkaként. A „fontos”, a „hasznos”, az „értelmes” és az „emberhez méltó” tevékenységek értelmeződnek munkaként – egyre kizárólagosabban – minél „határtalanabb” ez a munka, annál inkább és a társadalmi elismerés anyagi és szimbolikus formái változatlanul szinte teljes kizárólagossággal kötődnek a munkához. A XXI. században a számítógépek rohamos elterjedése miatt, a fizikai és szellemi munkavégzés között is elmosódik a határ. A munkaszociológiai tanulmányokban csak olyan munkavégzésekről tárgyalnak, amelyek bizonyos csoportokra jellemzőek (Bücher, 2005; Sík, 1999).

Jelen tanulmányunkban viszont a kivételes szellemi kapacitással bíró személyiségtől (a Nobel-díjas Hevesy György) kiindulva, – aki életében több mint 400 tudományos cikket publikált magyar, német, francia és angol nyelveken és több mint egy tucat könyvnek volt szerzője vagy társszerzője –, óhajtjuk bemutatni, hogy a legkülönbözőbb vezetői stílusok mellett és a legkülönbözőbb munkahelyeken, a kutatói egyedi munkavégzés, hogyan válhat példaképévé, a jelenleg felnövekvő generációk számára.

A STÍLUS

Buffontól¹ származik a következő szállóige: „A stílus maga az ember.” A stílus sajátos, egyéni munkamódszer (Magyar Értelmező Kéziszótár, 2003:1199). Az egyén munkastílusa összhangban kell álljon, a foglalkozás által megkívánt munkamóddal; nagyobb eltérés esetén a pályán maradás vagy a foglalkozás sikeres végzése foroghat kockán. A munkastílus nagyon sokféle lehet: személyközpontú, csoportos, strukturált, laza, rögzített idejű rendezett, kötetlen, gyors, lassú. A munkastílus értelmezésének típusai.

- Az ideológiai értelmezés szerint a stílus értelme nem önmagában van, de önmagán túlmutató holisztikus összefüggésből adódik.
- A pozitivistá értelmezés tényként rögzíti a stílus értelmezését igazinak, valódinak, objektívnek, immanensnek, axiomatikusnak tünteti fel.
- Az interdiszciplináris látószögben a stílus – az értelemadó szubjektum – által konkretizálódik, mert a tevékenységi formáknak általában nincs, értelmezésüktől, leírásuktól független strukturális helye, értelme, jelentése vagy értéke.

A hétköznapi értelemben is a kultúrában tevékenykedő festőknek, íróknak, zeneszerzőknek sajátos egyedi stílusa van. Véleményünk szerint ugyanez érvényes a tudományos kutatókra is. Ha az idő longitudinális tengelyén végigkísérjük egy kutató tevékenységét, akkor meggyőződhetünk arról, hogy mindenki másképp csinálja és más munkamódszerrel ér el kiváló eredményeket. A modern társadalmakban az átlagemberek munkastílusát a következő hétköznapi szlogen jellemzi: „Nyolc óra munka, nyolc óra szórakozás, nyolc óra pihenés.” A kutató munkastílusára ez a hétköznapi szlogen egyáltalán nem érvényes. Ha egy kísérlet 2-3 napot vesz igénybe, akkor annyi ideig nem hagyja el a laboratóriumát, de tudunk olyan kísérletről is, amelyik 3 hétig tartott egyfolytában és a kísérletező csoport tagjai végig a laboratóriumban tartózkodtak. Az ilyen fajta elkötelezettségi munkastílus csakis a szellemi kutatókra

érvényes.

Az elmúlt négy évtizedben az információs társadalom az intellektuális kreativitást virágoztatta fel. Nő a szellemi vagy a pszichológiai és a humán képességeket igénylő munkára a kereslet, amelynek mind nagyobb hányada számítógépes „szimbólum-feldolgozásból” áll. Ugrásszerűen megnő a szellemi munka értéke és területe. Dominánssá válik a „tanulás-társadalma” és az ebből fakadó „tudás-társadalma”. A munkastílus új formáiról van szó immár, melyek az emberi élet értelmét, célját segítik elő és az emberi életnek magasabb hatásfokú minőségéhez járulnak hozzá.

A MAGYAR ARISZTOKRÁCIÁNAK A TUDÁS IRÁNTI IGÉNYE

Hazánkban a II. világháborút követően az a valótlan nézet vált uralkodóvá, hogy a magyar arisztokrata családok tanulatlan, primitív emberek voltak. A legnagyobb probléma, hogy az ilyen nézetű szocialista történészek uralják írásaikkal, könyveikkel, szemléletükkel az 1990-es követő évtizedeket is. Az iskolák történelem könyveiben is, a XIX. század jeles magyar képviselőiről – Széchenyi, Petőfi, a két Eötvös – de a XX. század képviselői Hóman, Klebelsberg, Teleki stb. nem lehet azt olvasni, hogy széles látókörű, kulturált és magas műveltséggel rendelkező személyiségek voltak. Tudatosan, e személyeket nem ruházzák fel a képességüknek megfelelő jelzőkkel. Jellemző, hogy napjaink történészeit a legjobban a grófi, bárói és nemesi címek zavarják. Mind a mai napig, domináns az az 1947-es szemlélet², amikor a magyar személyiségeket törvényileg megfosztották a címek használatától.

Hevesy György nemesi származású és élete végéig elvárta, hogy írásban és szóban is őt nemesnek szólítsák (Csernay, 2012). Francia nyelvterületen George de Hevesy; angol vagy német nyelvterületen Georg von Hevesy volt az általa használt saját neve (Bakos, 1999). Az arisztokrata családok arra törekedtek, hogy gyermekeiket a legjobb oktatásban részesítsék és a legjobb hazai iskolákba adják.

Hevesy oktatása magánúton, otthon történt, gyakran napi 10–12 órán át. Ezen idő alatt elemi iskolai kiképzést kapott, de ezen kívül német, angol és francia nyelvoktatásban is részesült (Palló, 1986). Felnőtt korában megtanult dánul is. Hevesy György ezek után a budapesti Piarista Gimnáziumban³ tanult és itt érettségizett 1903-ban (Csernay, 2012). E gimnáziumnak volt a tanulója többek között: Eötvös Loránd (1848–1919), ifj. Horthy Miklós (1907–1993), Hüttl Hümér (1868–1940) (orvos), Lehár Ferenc (1870–1948), Teleki Pál (1879–1941) és még sokan mások.

Nyugodtan kijelenthetjük, hogy az arisztokrata családok gyerekei sokkal iskolázottabbak voltak, mint az átlag magyar családok gyerekei, ebből kifolyólag, sokkal magasabb műveltséggel és intelligenciával rendelkeztek. Már kisgyerek korukban, kiválóan elsajátítottak idegen nyelveket.

Véleményünk szerint, kisgyermekkorban a tanulást lehet tekinteni Hevesy számára a munkának. Érdeemes megjegyeznünk, hogy a magánúton történt tanulásra 10–12 órát fordított, ami sokkal több, mintha iskolába járt volna. A kis Hevesy komoly fizikai megterhelésnek volt kitéve, mert a házi tanítója egyedülként csak vele foglalkozott egész nap. Valószínűleg felüldülés lett számára a gimnázium, ahol csak napi 6–7 órát töltött és a tanárok az osztályban

másokkal is kellett foglalkozzanak nemcsak vele, mint kisiskolás korában a házitanító.

„A TUDÓS HÁZA, A TUDÁS HÁZA LETT”

Ezt a címet Zemen Pálnétól⁴ kölcsönöztem, aki a sülysápi helytörténész és egy cikkében használta ezt a mondatot. Ha társaságban, hosszabb beszélgetést folytatunk, akkor gyakran előfordul, hogy valaki beszél az iskolájáról. Számomra az iskola felemlítése, erőteljesebb hurokat rezzentett meg bennem, ha az adott iskolát valamelyik magyar személyiségről nevezték el. Úgy vagyok ezzel, hogy többre értékelem azon iskolai vezetőséget, akik törekedtek, hogy az általuk vezetett iskola valamilyen magyar személyiséghez kötődjön. Nem tartom szimpatikusnak, ha csak az utca nevével jelzik az iskolát és még kevésbé, ha csak egy számmal.

Legtöbbször, ha egy adott személyről neveztek el iskolát, akkor valamilyen formában kötődése van az iskolához és ez igaz a Nobel-díjas Hevesy Györgyről elnevezett két iskoláról is. Két Általános iskola viseli a Hevesy György nevet: a turai és a sülysápi.

A Hevesy család egy gazdag polgári család volt a XIX. századi Magyarországon, komoly vagyonnal rendelkezett, mert volt egy lakásuk Budapesten és két kastélyuk: Turán és Sülysápon. A család télen elsősorban Budapesten tartózkodott, míg a nyarak jó részét valamilyen vidéki kastélyukban töltötték. Így e két vidéki iskola, úgy kapcsolódik a Hevesy György nevéhez, hogy mindkettő a család vidéki kastélya volt. A család 1943 végéig e két kastélyban lakott.

Tehát a Hevesy család közvetett módon, konkrétan segíti a magyar oktatási rendszert 1990 után, hogy a család kastélyaiban iskolákat tudtak megszervezni. Ezt egy nagyon érdekes színfoltjának tartjuk a jelenlegi vidéki iskolarendszerünknek, mert 1945 utáni államosítás után, sajnos az akkori vezetés nem tartotta érdemesnek a kastélyok megfelelő karbantartását.

1. ábra: A Hevesy család címere



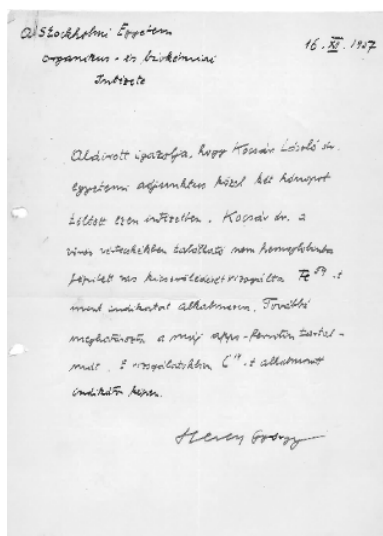
Forrás: Hevesy Anna ajándéka, fotó: Zemen Pálné

Mindkét iskola tanárai és diákjai nagyon ódaadóan őrzik Hevesy György emlékét. Sülysápon megmutatták, hogy az épületben állandó Hevesy György emlékkiállítás van. Turán az iskolában rendszeresen évente tartanak Hevesy napot. Sülysápi látogatásunk alkalmával találkoztunk Zemen Pálné helytörténésszel, aki elmesélte, hogy ő személyesen találkozott Hevesy Györgynek egy külföldön élő leszármazottjával, aki még a kastélyban lakott kislánykorában és meglátogatta az iskolát, az elmúlt években. Sikerült egy olyan családdal is megismertetni minket, akinek a birtokában van, Hevesy Hannától kapott egy olyan üveg tál, amelyen látható a Hevesy címer (1. ábra).

A MAGYAR NYELV EGYEDISÉGE

Hevesy a Budapesti Piarista Gimnáziumban érettségizett és ez akkor abban az időben azt jelentette, hogy az érettségizett úgy szóban, mint írásban tökéletesen bírta az anyanyelvet: a magyar nyelvet. A magyar nyelv egy nagyon szilárdan kiforrott nyelv. Íme, mit állít erről Sir John Bowring⁵: „A magyar nyelv eredete nagyon messzire megy vissza. Rendkívül különleges módon fejlődött és struktúrája visszanyúlik arra az időre, mikor még a jelenleg Európában beszélt nyelvek nem léteztek. Egy olyan nyelv, mely szilárdan és határozottan fejlesztette magát, matematikai logikával, harmonikus összeilleszkedésekkel, ruganyos és erős hangzással. ... A magyar nyelv, egy tömör kódarab, melyen a viharok a legcsekélyebb karcolást sem hagyták. Nem olyan, mint egy naptár, mely a korral változik. Nincs szüksége senkire, nem kölcsönöz, nem von vissza, nem ad és nem vesz el senkitől. Ez a nyelv a legrégebb és legdicsősebb monumentje egy nemzeti egyeduralomnak és szellemi függetlenségnek.”

2. ábra: Levél Hevesytől (1957)



Forrás: A levél Kocsár Ilona birtokában van

A magyar nyelv egyértelmű, ahogy mondják úgy is írják. Így ez nem igaz pl. az angol nyelvre; s emiatt a számítógépben a szövegrész nyelvénél egyetlen magyar nyelvet találunk, míg angolt sokat: egyesült királysági, ausztráliai beliziai, dél-afrikai, fülöp-szigeteki, hongkongi, indiai, indonéziai, írországi, jamaikai, kanadai, karibi, malajziai, szingapúri, USA-beli új-zélandi. E sokféle angol erőteljes korlátot jelent a szerződések egyértelmű megfogalmazásakor, de még a tudományos cikkek szövegében is a mondatok kevésbé árnyaltak, mintha magyar nyelven fogalmaznánk meg.

Az anyanyelvnek óriási jelentősége van a gondolkodásban, mert gondolatainkat a nyelv segítségével fejezzük ki. Hevesy a házi tanítóitól és a gimnáziumban tökéletesen megtanulta az anyanyelvét és félévszázados külföldi tartózkodása után is tökéletesen használta azt. Hevesy, élete végéig fejben magyarul számolt. Íme, egy – hibátlan szövegű – magyar nyelven kézzel írott levele 1957-ből, amikor már 72 éves volt (Kocsár – Vincze, 2015a).

DIKTATÓRIKUS VEZETÉSI STÍLUS

Hevesy egyetemi tanulmányai befejezése után 1911-ben került Manchesterbe, Rutherford⁶ mellé. Itt ismerkedett meg a radioaktivitás legfontosabb tanaival, itt került az akkor legmodernebbnek számító tudomány felsőházába. Feltűnően széles körű kémiai ismeretei nagy segítséget nyújtottak egy éppen ott tartózkodó fiatalember számára, aki életre szólóan legjobb barátjává vált. A fiatalembert Niels Bohrnak⁷ hívták.

Itt, Rutherford laboratóriumában abban a három évben dolgozott, amikor az atom szerkezetére vonatkozó alapvető kísérletek folytak és Rutherford atommodelljét felváltotta a Bohr-féle atommodell. Hevesy is Rutherfordtól kapott feladatot: egy uránérc-küldeményben válassza szét az ólmot és a radioaktív sugárzás egyik bomlástermékét, a rádium D-t. A visszaemlékezések ezt a mondatot így idézik (Kovács, 2000): „– Nos, fiam, ha megérdemled a sót levesbe, a sugárzó RaD atomokat különítsd el ettől a sok piszkos ólomtól!”. Hevesynek, noha rutinos vegyész volt, nem sikerült a különválasztás, hiszen a rádium-D egy sugárzó ólom-izotóp, azaz a különválasztás kémiai eszközökkel lehetetlen. Rutherford diktatórikus vezetési stílusáról volt ismeretes, de Hevesy fölmerre vállalni a vitát, hogy a kért és kívánt eredmény kísérletileg megoldhatatlan, de közben tovább gondolkodott a sikertelenség értelmezésén.

Az izotóp fogalma azonban akkor nem volt ismert, a felfedezés hónapokkal előzte meg Soddy⁸ fogalomalkotását. Kimutatható, hogy az izotóp fogalma a radioaktív bomlások vizsgálata, az eltolódási szabály fokozatos felismerése és megfogalmazása Bohr, Soddy, Fajans⁹ és Hevesy vitáiban, gondolatmenetük egymáshoz igazítása során alakult ki. Ám a nyomkövetéses eljárás megszületése Hevesynek a bécsi Institut für Radiumforschungba Panethhoz¹⁰ küldött 1913 januári leveléhez köthető: ...a következőt szeretném javasolni Önnek: mivel a RaD-t nem lehet az ólomtól szeparálni, tekintsük a RaD-t az ólom indikátorának, és vizsgáljuk meg például a PbCrO₄ oldékonyságát vízben, különböző hőmérsékleteken. Hevesy tehát rájött arra, hogy a nem sugárzó ólom nyomon követhető a mellette fellelhető sugárzó rádium-D detektálásával (Marx, 1988).

Hevesy György szerint, ha két különböző ólomvegyületet állítunk elő, az egyiket közönséges, a másikat radioaktív ólomból, úgy módunkban van az egyik vegyület ólomatomiáját a

másik ólomvegyület bármely ólomatomjától megkülönböztetni, minthogy az atomokat úgy szólván megjelöltük – magyarázta el Hevesy egy későbbi, magyarul írt cikkében. A radioaktív nyomkövetés alapelve készen volt, ám a gyakorlat számára csak akkor lett használható, amikor két évtizeddel később a mesterséges radioaktivitás szinte tetszőleges elem radioaktív nyomon követését lehetővé tette. A háborút megelőző években Hevesy főleg Manchesterben volt, sokat dolgozott Bécsben is, de arra is volt ideje, hogy Budapesten habitáljon, miután több cikke jelent meg magyar szaklapokban az aktíniumemanáció vizsgálatáról és a radioaktív elemek elektrokémiájáról.

Egy érdekes történet a manchesteri időből és azt Hevesy nagyon szerette elmesélni, mert az az esemény, mint az általa fölfedezett (és később kémiai Nobel-díjjal jutalmazott) radioaktív nyomjelzés legelső alkalmazásáról szolt (Varga, 2017). Manchesterben történt, hogy a többi fiatal asszisztenssel egy nagyobb lakást béreltek, ahol egy bejárónő takarított és készítette a vacsorákat, vasárnap az ebédet is. Vasárnaponként marhasült volt, és a következő hétköznapokon marhahús jelent meg az asztalon, különböző módokon elkészítve. Hevesy gyanút fogott és vasárnap délben sok marhasültet hagytak a tányérjukon – radioaktív anyaggal enyhén megfűszerezve. Azután Geiger-számlálóval kimutatta: a hét folyamán ezt a maradék marhát többször vizontlátták fásírt, pörkölt stb. formájában.

LAZA, DE IGÉNYES VEZETŐI STÍLUS

Hevesy a II. világháborús nagyon zűrzavaros hazai állapotok miatt, úgy döntött, hogy – 1920-ban – elfogadja Niels Bohr koppenhágai meghívását. Bohr intézete fontos központja és találkozóhelye volt az európai, főleg német atomkutatóknak. Koppenhágában Hevesy a zavaros háborús évek után újra kedvező viszonyok közé került. A háborús emlékektől és nehézségeitől megszabadulva, egészségileg felújulva, visszanyerte munkakedvét. Ismét erősen dolgozott, évente 4–6 dolgozata jelent meg európai szaklapokban.

A Bohr körül kialakult szellemi műhely világhírű volt. Különösen híresek lettek 1922 nyarán Göttingenben tartott kollokviumai arról, hogy számos, később világhírűvé vált fizikus ezen jutott el a kvantummechanika lényegének felismeréséhez. A kvantumelmélet úgynevezett koppenhágai interpretációja vált annak leghatásosabb értelmezésévé; a koppenhágai iskola kutatói nemcsak gyakorlati részproblémákat oldottak meg sikeresen, de magát az elméletet is jelentősen továbbfejlesztették. 1927-ben Comóban ismertette az általa bevezetett komplementaritási elvet, amellyel lényegében a Heisenberg-féle határozatlansági reláció ismeretelméleti formája. Ezt ő maga közérthetővé egyszerűsített módon a következőképp fogalmazta meg: „A részecske és a hullám, mint fogalmak, kiegészítik egymást, miközben ellentmondanak egymásnak: a történés komplementer képei.”

Bohr egy kissé visszahúzódo természet volt, Hevesyvel ellentétben, aki könnyedén barátkozott meg környezetével, de Bohr ugyanakkor nagyon igényes volt, a tudományos cikkeit többször átírta, amíg mindenik mondata pontosan azt fejezte ki, amit ő elvarta a mondanivalótól. E két tudós, Bohr és Hevesy, a rendkívül ellentétes munkastílusuk ellenére is, egy életre szóló barátságot kötöttek egymással.

A PERIÓDUSOS RENDSZER ÉS A HAFNIUM FÖLFEDEZÉSE

A periódusos rendszer a kémiai elemeknek egy táblázatos megjelenítése, amelyben az elemek rendszámuk (vagyis protonszámuk), elektronszerkezetük, és ismétlődő kémiai tulajdonságaik alapján vannak elrendezve. A táblázatot széleskörűen használják a kémiában, fizikában, biológiában és az iparban. D. I. Mengyelejev¹¹ orosz kémikus tette közzé az első szélesebb körben elismert periódusos rendszert 1869-ben. Felismerte, hogy az akkor ismert elemek tulajdonságai a rendszámuk alapján periodikusan váltakoznak. Mengyelejev emellett megjósolta a táblázat akkor még üres helyeire kerülő elemek néhány tulajdonságát. Előrejelzései a kérdéses elemek felfedezése után többnyire beigazolódtak.

3. ábra: A periódusos rendszer

Group→	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
↓Period																		
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 La	* 72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac	* 104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og
				* 58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
				* 90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

Forrás: Internet, szerző emelte ki a 72-es elemet, a hafniumot

Koppenhágában Hevesy Costerrel közösen kutattak és a kőzetmintákat feloldották és kikristályosították belőlük a cirkónium-difluoridot. Ez igen kis mennyiségben tartalmazta a hafniumot. Ha pl. szulfátokat választottak volna, akkor nem tudták volna szeparálni a hafniumot a cirkóniumtól, mert nincs lényeges különbség a cirkónium- és a hafnium-biszulfát oldékonysága között (Hilde, 1985).

1922-ben Niels Bohr kapta meg a fizikai Nobel-díjat és december elején Bohr és Hevesy is Stockholmban tartózkodtak. Coster 1922. december 9-én este telefonon közölte velük is a jó hírt, a 72-es rendszámú elem felfedezését. 1922. december 10-én Bohr a Nobel előadásának végén bejelentette a szenzációs hírt: a hafnium felfedezését, mindössze 16 órára rá, hogy Koppenhágában azt felfedezték.

Hevesy György, Dirk Coster¹² dán tudóssal együtt a cirkónium tartalmú ásványok vizsgálatakor azok feloldása után röntgenspektroszkópiai módszerrel kimutatták a 72. rendszámú kémiai elemet, amit Koppenhága régi latin neve után Hafniumnak neveztek el és az eredményt

a Nature-ben publikálták (1923). Ezen felfedezésével egyszerre világhírű lett. Rutherford az elsők között gratulált Hevesynek és azt írta, hogy Biztos vagyok abban, hogy az Ön neve maradandó lesz.” 1923–25 között Hevesy 30 munkát közölt a hafniummal kapcsolatban, a nemzetközi szakirodalomban, többször Costerrel, az ismert holland kutatóval, valamint dán, japán és francia szerzőkkel. Hevesy, 1944-ben, amikor megkapta a kémiai Nobel-díjat megjegyezte hogy szerinte a Nobel-díjat már 20 évvel ezelőtt, 1923-ban kiérdemelte, amikor felfedezte a hafniumot.

A felfedezés a Bohr-elmélet egyik állítását igazolta. E szerint a ritkaföldfémek száma 14-re korlátozódik, amiből az következett, hogy a 72. elem nem lehetett ritkaföldfém, hanem csak a titánhoz¹³ és a cirkóniumhoz¹⁴ hasonló kémiai tulajdonságokkal rendelkező elem. Ezt meg is találta.

Ezzel a felfedezésével, Hevesy György a második magyar tudós, Müller Ferenc¹⁵, a Tel-lúr¹⁶ erdélyi felfedezője (1784) után, akinek sikerült a periódusos rendszer új elemét felfedezni. Az első 94 elem megtalálható a természetben, a maradék 24 elemet eddig csak mesterségesen állították elő.

HEVESY INTÉZETVEZETŐI MUNKASTÍLUSA

A pszichológiai kutatások alapján leszögezhető, hogy a személyiségi összetevők nagy részét (kb. 90%-át) a környezeti hatások determinálják. Minden személyiségkutató határozottan állítja, hogy a jogilag felnőtté vált 18 éves személy személyisége még képlékeny szerkezeti formát mutat, mely ingadozó tevékenységi funkciókat eredményez. Éppen ezért nemzetközi mércével mérve is a személyiség kikristályosodása 26–28 éves korra tehető. E folyamat hosszan tartó jellege miatt, mely közel 3 évtizedet foglal magába a személyiség olyan merev struktúrává alakul át minden embernél, melyre a későbbi környezeti hatások gyakorlatilag képtelenek minőségi változást létrehozni.

A tudományos kutatások kiderítették azt a meglepő és váratlan jelenséget, hogy a személyiségben visszafordíthatatlan változások állnak be, ha valaki hosszabb időn keresztül vezetői funkciót tölt be (Vincze, 2020). Ha egy személy vezetővé válik, a vezetővé válás formájától függetlenül, „pillanatok alatt” átalakul az addig nagyon szilárdnak hitt személyisége. Ez csakis úgy következhet be, hogy a személy váratlanul birtokol és birtokosává válik egy olyan tulajdonságnak, amellyel addig nem rendelkezett. Ez az új tulajdonság a hatalom. A hatalom azt jelenti, hogy a vezetőt olyan jogosítvánnyal ruházza fel, amely lehetővé teszi felelősségre vonás nélküli és hozzá nem értő döntések meghozatalára, sőt döntéseit a környezeti struktúra segítségével képes rákényszeríteni más ember társaira. A hatalom birtoklása a legsúlyosabb „pszichikailag fertőző betegség”, mert akit megfertőzött, azt gyógyítani nem lehet. Bármilyen rangú vezető esetében alapvető probléma, hogy a közösség ellenőrző szerepe nem működik, mert ez ellentmond a vezető funkciójából eredő hatáskörnek. Az eddig elmondottak egyenes folyomódványa, hogy a vezető funkciót betöltő személy „megrészedik a hatalom gyakorlásától” és bármilyen eszközzel – rágalmazás, korrupció – igyekszik hatalomban maradni, a vezetői birtoklását megtartani.

1926–27 telén nagy változás következett be Hevesy életében, mert intézetvezető megbí-

zást fogadott el a Freiburgi Egyetemen. A Freiburgi Egyetem kis egyetem volt, régi német tradíciókkal. Hogy Hevesy folytathassa kutató munkásságát, intézetének felfrissítése vált szükségessé. Terveihez az aktuális hatóságok, állam, megye és város hozzájárultak és a kivitelezésben ő szabad kezet kapott.

1933-ban Németországban a társadalmi helyzet feszültté vált és ekkor újra döntés előtt állt Hevesy. Arra való tekintettel azonban, hogy felesége és gyermekei dánok, elhatározta, hogy ismét áttelepül Koppenhágába. Hevesy azonban bizonytalan volt abban, hogy bevárja-e a „hivatalos elbocsátást” vagy „ő maga” mondja fel professzúráját. Ez nehéz kérdés volt Hevesy részére. Hevesy ugyanis Freiburgot második hazájának tartotta. Itt doktorált, itt lett fiatalon professzor, jó kapcsolata volt egyetemével, kollégáival és tanítványaival. Szorgalmas, eredményes kutatómunkásságával intézete rövidesen európai, sőt világhírnevet kapott. S most mindezt el kell hagynia! 1933 őszén közölte a baden-badeni tartományi kormánnyal, hogy ő a következő évben, a nyári félév befejezése után felmondja professzúráját a Freiburgi Egyetemen és áttelepül Koppenhágába.

Az elavult freiburgi intézet, a vezetése alatt, egy modern fizika-kémiai intézetté fejlődött, ahol magas színvonalú kutatás folyt. Ez alatt a 6 év alatt, nem kevesebb, mint 41 dolgozata jelent meg, ismert fizikai és kémiai szaklapokban, különböző munkatársakkal. Kiváló eredményei alapján széles körű levelezésbe került ismert európai és tengerentúli kutatókkal. Boldog családi életet élt dán feleségével és három gyermekével. Most mindent fel kellett adni és ismét a vándorbotot kellett kezébe venni.

A munkastílus szempontjából leszögezhetjük, hogy Hevesy kiváló vezető volt. Nem adott meg neki csupán mindössze 6 esztendő, mint intézetvezető, de ezalatt a személyiségi struktúrája nem torzult. Kutatási módszerének egyik jellegzetes sajátossága volt, hogy rendkívül egyszerű eszközökkel, zseniális eleganciával vitte keresztül a kísérleteit. Igazi kísérletező tudós volt. Hevesyt a kémiai ipar elárasztotta anyagilag nagyon kedvező ajánlatokkal, hogy az ipar részére folytassa kutatásait a kémiai ipar laboratóriumaiban. Ő azonban nem volt hajlandó lemondani az egyetemi oktatásról és tanítványaival való együttlétről. Ő nagyon szerette és megbecsülte tanítványait. Hevesy életében az oktatás mindig fontos szerepet töltött be. Ha volt ideje, szívesen elbeszélgetett tanítványaival. Hevesy igazi egyetemi tanár volt.

1935 nyarán családjával együtt áttelepültek Koppenhágába. Az itteni viszonyokkal teljes mértékben tisztában volt, első koppenhágai tartózkodásából. A Koppenhágai Egyetem szerves-kémiai intézetében lett tanszékvezető tanár, ahonnan ő 1927-ben települt át Freiburgba. A berendezkedés gyorsan és simán ment, dán felesége segítségével. Rövidesen felvette a kapcsolatot tanártársaival és azokkal a dán intézetekkel, amelyekkel ő előző koppenhágai tartózkodása során együtt dolgozott. Niels Bohr, Hevesynek nagy segítségére volt. Az átköltözködés első három napján a Hevesy-család a Bohr-család vendége volt a pompás Bohr-palotában. Hevesy kiváló munkaképességének bizonyítéka az, hogy az átköltözködés évében, 1935-ben nem kevesebb, mint 8 dolgozata jelent meg nemzetközi szaklapokban. Következik azonban egy újabb költözés. 1943 szeptemberében Hevesy magyar útlevéllel¹⁷ – tájékozódás végett – könnyen átjutott Stockholmba, ahol kollégája és barátja, Hans von Euler¹⁸ Nobel-díjas professzor és többszörös munkatársa volt segítségére. Ő tette lehetővé azt, hogy a Stockholmi Egyetem meghívta Hevesyt a szerves kémia professzorának és tanszékvezetőjének. A Wennes-

gren Alapítványi Intézet pedig a Kísérleti Biológiai Osztály vezetőjének hívta meg Hevesyt.

A svéd tudományos körök a magyar kémikus-fizikust jól ismerték és örömmel fogadták. Hevesy felesége, mint született dán, biztosabbnak érezte magát a semleges Svédországban, mint a németektől megszállt hazájában. Hevesy Dániában is élvezte több nemzetközi alapítvány anyagi támogatását. Hevesynek sikerült átírányítani az említett támogatásokat, minden nehézség és veszteség nélkül stockholmi intézetéhez. Energikus és gyors átszervezés és berendezkedés után, szinte idővesztés nélkül folytatta eredményes kutatómunkásságát.

KÉMIAI NOBEL-DÍJ 1943-BAN – ÁTADVA 1944-BEN

A Nobel-díj jelenleg a legnagyobb nemzetközi elismerése a kivételes szellemi teljesítménynek és a díj világraszóló tudományos elismerést jelent nemcsak a díjazott, hanem nemzete számára is. Magyarország kis méretéhez képest kiemelkedő szerepet játszottak a magyar vagy magyar származású tudósok a világ természettudományi fejlődésében. Jelen cikk szerzője legújabb kötetében 20 magyar vagy magyar származású Nobel-díjasról számol be (Vincze, 2020)

A Nobel-díjat a svéd kémikus és feltaláló Alfred Nobel alapította. Nobel 1895. november 27-én kelt végrendeletében rendelkezett úgy, hogy vagyonának kamataiból évről évre részesejdenek a fizika, kémia, fiziológia és orvostudomány, továbbá az irodalom legjobbjai és az a személy, aki a békéért tett erőfeszítéseivel a díjat – és a vele járó, jelenleg kilencmillió svéd koronát (körülbelül 305 millió forintot) – kiérdemli. 1968-ban a tudományos munkásság nobeli elismerése kiegészül a Közgazdasági Nobel-émlékdíjjal.

Hevesy György az 1943-as kémiai Nobel-díjat 1944-ben kapta: „a kémiai folyamatok kutatása során az izotópok indikátorként való alkalmazásáért”.

Hevesy György magyar állampolgárként kapta meg a Nobel-díjat, mert külföldi tartózkodási idején mindig meghosszabbította a magyar állampolgárságát (Szalay, 1966). Hevesyn kívül még magyar állampolgárként és Magyarország területén elvégzett kutatásokért kapták ezt a rangos nemzetközi kitüntetést: Lénárd Fülöp¹⁹ (fizikai Nobel-díj 1905-ben), Bárány Róbert²⁰ (orvosi Nobel-díj 1914-ben), Szent-Györgyi Albert²¹ (orvosi Nobel-díj 1937-ben) és Nemes Békésy György²² (orvosi Nobel-díj 1961-ben).

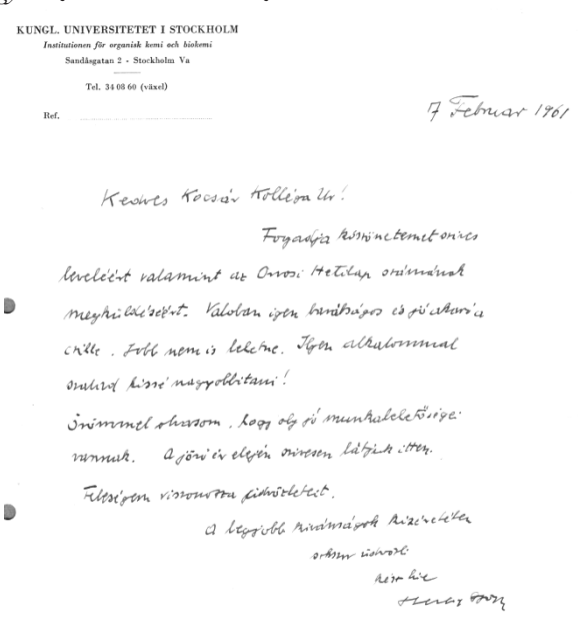
Hevesy munkássága a stockholmi évek alatt mindinkább a nukleáris medicina irányába tolódott. A mesterséges radioizotópok szerepe jól bevált mind az orvosi diagnosztikában, mind pedig a gyógykezelésben. A nagyobb kórházak izotóplaboratóriumainak mind nagyobb szerepe lett a rákos daganatok eredményes kezelésében. Hevesy felfedezései ezen a téren mind közelebb vitte őt az orvosi rákkutatáshoz és az orvostudományok új ágához, a radiobiológiához (Kunfalvi, 1981) Hevesy ezzel előkelő helyet foglalt el az orvostudományokkal foglalkozók körében is (Palló, 1988). Hevesy ezirányú munkásságával kiérdemelte az Egyesült Nemzetek Szövetsége az „Atom a békéért” nevű kitüntetését, amelyet 1959-ben az Egyesült Nemzetek főtitkára, Dag Hammarskjöld²³ adott át Hevesynek, ünnepélyes keretek között.

A MAGYAR NEMESI CSALÁDOK TRADÍCIÓJA – A TÁMOGATÁS

Mecénásnak azokat a nagyrészt jómódú embereket nevezzük, akik arra (is) felhasználják vagyonukat, hogy jó képességű, ámde szegény diákokat támogassanak. Esetenként cserébe annyit kértek a diákoktól, hogy bizonyos könyveket (melyek hazánkban nem beszerezhetőek) ők vegyenek meg és hozzanak haza. Magyarországon a legismertebb mecénás családok: Eszterházy, Batthyány, Széchenyi, Festetics, Teleki, Rádai. Több ezer nemes család segítette környezetét, iskolát, templomot építettek, például Nemes Békésy György élete végén ösztöndíjat ajánlott fel a Debreceni Orvosi Egyetem egy kutatójának. Az Egyetem Dr. Kocsár Lászlót²⁴ küldte ki tanulmányútra Stockholmba Hevesy Györgyhez, aki két hónapot töltött Stockholmban, 1957 novemberében és decemberében.

Hevesy György nagyon megkedvelte a nála ösztöndíjasként tartózkodó Kocsár Lászlót. Hétvégeken rendszeresen meghívta magukhoz vacsorára a fiatal „Kolléga Urat”, mindig így szólította és szívesen megosztotta vele tudását. Ez a barátság fennmaradt Kocsár László hazatérése után is, számos levelet váltottak egymással. Sőt Hevesy meghívta még egyszer Kocsár Lászlót Stockholmba, de a magyar hatóságok erre nem adtak engedélyt számára. Kocsár László az Orvosi Hetilapban köszöntötte a 75 éves Nobel-díjas Hevesy Györgyöt (Kocsár, 1960). Az Orvosi Hetilapnak e cikkét Kocsár László elküldte Hevesy Györgynek, aki egy levélben köszönte azt meg (Kocsár – Vincze, 2015a)

4. ábra: Hevesy György köszönő levele Kocsár Lászlónak



Forrás: Kocsár Ilona tulajdona

Kocsár László főtitkári minőségében javasolta, hogy Hevesy György emlékérmét alapítson a Magyar Nukleáris Társaság. Közzöljük a jóváhagyó dokumentumot.

Budapest, 1981. január 29.

Előadó: Orbán Józsefné

Dr. Kocsár László
c. egyetemi tanár úrnak,
a Magyar Orvostudományi
Nukleáris Társaság főtitkára
B U D A P E S T

Tisztelt Főtitkár Úr!

Értesítem, hogy az Egészségügyi Minisztérium 1981. január 26.-i 1857/1980. számú levelében, a pénzösszegre vonatkozó szövegrész kihagyásával jóváhagyta a Magyar Orvostudományi Nukleáris Társaság „Hevesy György” emlékérmének alapító okiratát.

Az engedély száma: 1857/7/1980.

Fentieknek megfelelően az emlékérem alapító okiratából a 20.000.-os jutalomdíjra vonatkozó szövegrészt kérjük törölni.

Tisztelettel:

Dr. Nyerges Gábor

c. egyetemi docens
a MOTESZ főtitkára

TISZTELGÉS NEMES HEVES GYÖRGY EMLÉKE ELŐTT

Hevesy György emlékét több alkotás őrzi Magyarországon. Emléktábla jelöli egykori szülőházát Budapesten az Akadémia utcában. Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Puskin utca 5. sz. alatti épületében emléktábla hirdeti, hogy Hevesy György itt végezte radioaktivitási kutatásait és a Fizika Tanszék vezetője is volt 1919-ben. Az egyetem új kémiai tömbjében, a Gömb-aulában a névadó Eötvös Loránd szobra mellett állnak a híres tanárok és tanítványok szobrai, közöttük Hevesy Györgyé is. Békásmegyeren, a Zsigmond Király Főiskola aulájában (Kelta u. 2. sz.) a magyar Nobel-díjasokat bemutató szoborparkban Kampfl József 2006-ban felavatott Hevesyt ábrázoló mellszobra áll. Egy másik mellszobra (1995) a Paksi Atomerőmű

szoborparkjában található, valamint egy harmadik Egerben, a Wigner Jenő Középkiskola szoborparkjában (II. Rákóczi Ferenc utca 2. sz., Farkas Pál alkotása, 1999). Budapesten a XI. kerületben (Újbudán) utcát neveztek el róla, hasonlóképpen a Pest megyei kisvárosban Turán és a Fejér megyei Polgárdiban is (Vallasek, 2016). Súlysápon, az egykori Hevesy kastély közelében egy park viseli Hevesy György nevét, a Szent István Általános Iskola régi épületének falán pedig 2003-ban tiszteletére emléktáblát avattak. 2000 októbere óta Hevesy nevét viseli a turai Általános Iskola, amelynek udvarán emlékművet is avattak a nagy tudós tiszteletére. A Semmelweis Egyetem Elméleti Orvostudományi Intézetében egy előadótermet neveztek el róla. A nukleáris medicinával foglalkozó orvosok tudományos társaságának, a Magyar Orvostudományi Nukleáris Társaságnak is Hevesy György a névadója. A társaság kongresszusain 1968 óta Hevesy Emlékéremet adományoz a szakma legkiválóbb képviselőinek. 2001-ben a Német Orvostudományi Társaság is Georg von Hevesy díjat alapított. Az általános iskolai oktatásban résztvevő VII. és VIII. osztályos diákok számára az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság valamint a Magyar Természettudományi Társulat 1991-től kezdve minden évben megszervezi a nagy elismertségnek örvendő Hevesy György Országos Kémia Versenyt magyarországi és erdélyi részvétellel. Hevesy György emlékét őrzi a világűrben a de Hevesy nevet viselő 10444 számú kisbolygó, valamint egy holdkráter az égitest északi sarkának közelében.

JEGYZETEK

- ¹ Georges-Louis Leclerc de Buffon (1707–1780) enciklopédikus tudású szakember: biológus, matematikus, fizikus, csillagász, író, műfordító.
- ² A ma is hatályos 1947. évi IV. törvény egyes címek és rangok megszüntetéséről a második világháborút követő magyarországi társadalmi változások egyik fontos dokumentuma. Ez az egyébként igen rövid törvény mondja ki az örökletes nemesi rangok és más címek, így a vitézi cím megszüntetését és használatuk tilalmát. A törvényt 1947. január 14-én hirdették ki, s attól a naptól hatályos. 1990 után számosan támadták a törvényt, amely kiálta a próbát, és hatályos maradt.
- ³ Budapesti Piarista Gimnáziumot 1717-ben hozták létre és 1883-tól állami tanterv szerinti nyolcosztályos főgimnáziumként működött.
- ⁴ Zemen Pálné helytörténész, Súlysápon él, és kutatja a helyi emlékeket. A súlysápi iskolában tanított és személyesen találkozott Hevesy Hannával, aki egy alkalommal felkereste az ősi kastélyukat.
- ⁵ Sir John Bowring (1792–1872) angol nyelvész. Az első angol nyelvű magyar versantológia (Poetry of the Magyars, 1830) összeállítója. Ő fordította angolra a Translations from Alexander Petőfi, the Magyar Poet című, 240 oldalas könyvet is.
- ⁶ Ernest Rutherford (1871–1937) az atomfizika egyik megalapítója, a róla elnevezett atommodell kidolgozója. A radioaktív sugárzáson belüli alfa- és béta-sugárzás felfedezéséért 1908-ban kémiai Nobel-díjat kapott.
- ⁷ Niels Bohr (1885–1962) aki az atomszerkezet és a kvantummechanika kutatója. 1922-ben elnyerte a fizikai Nobel-díjat. Bohr körül kialakult szellemi műhely világhírű volt. 1931-ben, Harald Haffding halála után a Dán Akadémia úgy döntött, hogy Bohr-család kapja meg a Varl Jacobsen által 1914-ben az Akadémiára hagyományozott Eresbolígot. Bohrék 1932-ben költöztek át ebbe az épületbe.
- ⁸ Frederick Soddy (1877–1956), kémiai Nobel-díjas (1921). Ő vezette be az izotópia fogalmát.
- ⁹ Kasimir Fajans (1887–1975). Soddyval közösen felfedezte a Soddy-Fajans-féle eltolódási szabályt. 1913-ban O. H. Göhringgel közösen fedezték fel a protaktinium néven ismert kémiai elemet.
- ¹⁰ Paneth bécsi fizikus, Hevesy közvetlen munkatársa.

- ¹¹ D.I.Mengyelejev (1834–1907) orosz kémikus, a periódusos rendszer megalkotója. A 101-es rendszámú kémiai elem, a Mendelévium és a Holdon található Mengyelejev-kráter róla kapta a nevét.
- ¹² Dirk Coster (1889–1950) holland fizikus, Hevesyvel együtt dolgozott.
- ¹³ A titán a periódusos rendszer 22. eleme.
- ¹⁴ A cirkónium a periódusos rendszer 40. eleme.
- ¹⁵ Müller Ferenc (1742–1825) erdélyi bányafelügyelő, a tellúr elem felfedezője.
- ¹⁶ A tellúr a periódusos rendszer 52. eleme.
- ¹⁷ Hevesy György, 1944-ben, az 1943-as kémiai Nobel-díjat magyar állampolgárként vette át.
- ¹⁸ Hans von Euler (1873–1964). 1929-ben Arthur Hardennel megosztva elnyerte a kémiai Nobel-díjat „a cukor erjedésének és az erjesztő enzimek terén végzett kutatásaiért”. Távoli rokona volt a Leonhard Euler svájci matematikusnak.
- ¹⁹ Lénárd Fülöp (1862–1947). A fizikai Nobel-díjat 1905-ben kapta: „a katódsugarakkal kapcsolatos munkásságáért”.
- ²⁰ Bárány Róbert (1876–1936). Az 1914. évi fiziológiai vagy orvostudományi Nobel-díj kitüntetettje: „a vesztibuláris apparatus (egyensúlyszerv) fiziológiájával és kórtanával kapcsolatos munkáiért”.
- ²¹ Szent-Györgyi Albert (1893–1986). A fiziológiai vagy orvostudományi Nobel-díjat 1937-ben kapta „a biológiai égésfolyamatok terén tett felfedezéséért, különösen a C-vitamin, valamint a fumar-katalízis vonatkozásában”.
- ²² Nemes Békésy György (1899–1972). a fiziológiai vagy orvostudományi Nobel-díjat 1961-ben kapta: „a fül csigájában létrejövő ingerületek fizikai mechanizmusának felfedezéséért”.
- ²³ Dag Hammarskjöld (1905–1961) Az ENSZ második főtitkára. 1961-ben repülőgép-szerencsétlenség áldozata lett. Abban az évben posztumusz Nobel-békedíjat kapott.
- ²⁴ Dr. Kocsár László (1924–1988) orvos professzor, Hevesy György ösztöndíjasa Stockholmban.

nemes Hevesy György

1885. augusztus 1-én született nemes Hevesy György
1903: a Budapesti Piarista Gimnáziumban érettségizett
1908: Doktori fokozatot szerez a Freiburgi Egyetemen
1911–1914: Tudományos munkatárs Manchesterben
1913 áprilisában Paneth-tel közösen felfedezik a radioaktív nyomjelzés módszerét
1920–1926: a Koppenhágai Egyetemen Niels Bohr munkatársa
1923: Costerrel közösen felfedezik a 72. elemet: a Hafniumot
1926–1934: Freiburgban intézetvezető
1935–1943. Koppenhágában intézetvezető
1943-ban kémiai Nobel-díjjal tüntetik ki
1944-től családjával Koppenhágába telepszik le
1945-től többé nem jön Magyarországra
1966-ban Freiburgban hunyt el.
2001. április 19-én helyezték hamvait végső nyughelyére a Fiumei-úti Nemzeti Sírkertben

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Bakos Károly (1999): Hevesy György élete. *Fizikai Szemle*, XLIX. évf. 1999., (1):16.
- Bücher, Karl (2005): A munkamegosztás típusai. In: Lengyel György-Szántó Zoltán (szerk.): *A gazdasági élet szociológiája*. Corvinus Egyetem.
- Coster, D. – Hevesy György (1923): On the new element hafnium. *Nature*. vol. 111., pp. 182.–183.
- Csernay László (2012): A nukleáris medicina megalapítója. [In: Vincze J. (szerk.) *Emlékezünk orvosainkra* 13.] NDP K., Budapest, pp. 192–196.
- Hevesy György (1924): The hafnium content of some historical zirconium preparations. *Nature*. vol. 113., pp. 384–385.
- Hilde Levi (1985): *George de Hevesy Life and Work*. Rhodos, Copenhagen.
- Kocsár László (1960): *Hevesy György 75 éves. Orv. Hetil.* 1864–1866.
- Kocsár Ilona – Vincze János (2015a): Hevesy György. [In: Vincze J. (szerk.) *Emlékezünk orvosainkra* 20.] NDP K., Budapest, 2015; pp. 73–80.
- Kocsár Ilona – Vincze János (2015a): Prof. Dr. Kocsár László (1924–1988) és a Nobel-díjas Hevesy György (1885–1966) kapcsolata. [In: Vincze J. (szerk.) *Emlékezünk orvosainkra* 24.] NDP K., Budapest, pp. 157–162.
- Kovács László (2000): Hevesy György:1985–1966. In. *Studia Physica Savariensia* Berzsényi Dániel Főiskola, Szombathely
- Kunfalvi Rezső (1981): Hevesy György. *Fizikai Szemle*. 31. évf., 137–151.
- Magyar Értelmező Kéziszótár (2003): *Munka*. Budapest, Akadémiai Kiadó, p. 948. -1199.
- Marx György (1988): *George de Hevesy 1885–1966 Festschrift*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Palló Gábor (1986): Egy tudósnek csak gondolatai vannak... *Fizikai Szemle*. 36. évf., 137–140.
- Palló Gábor (1998): *Hevesy György, a múlt magyar tudósai*. Akadémiai K., Budapest.
- Sík Endre (1999): *Megközelítések a munka szociológiájához*. BKE Közgazdasági Továbbképző Intézet, Bp.
- Szalay Sándor (1966): Dr. Hevesy György. *Fizikai Szemle*. 12., pp. 353–356.
- Vallasek István: (2016): Hevesy György (1885 – 1966) Nobel-díjas tudós munkássága. Előadás elhangzott Kolozsvár, EMT (a szerző az alulírott rendelkezésére bocsátotta az előadás szövegét)
- Varga János (2017): Tavaly volt 50 éve, hogy meghalt a radioaktív nyomjelzés és a hafnium Nobel-díjas felfedezője, Hevesy György kémikus. *Valóság*, 12. sz., 57–71.
- Vincze János (2020): *Magyar Nobel-díjasok*. NDP K., Budapest.
- Vincze János (2012): Georg Hevesy – Nobel-príze (1885–1966). [In: Vincze J. (szerk.) *Emlékezünk orvosainkra* 13.] NDP K., Budapest, pp. 189–191.
- Vincze János – Kocsár Ilona (2020): A Nobel-díjas Hevesy György kapcsolata Kocsár László orvosprofesszorral. *Orv. Hetilap*, 161(30):1266–1268.
- Vincze-Tiszay Gabriella (2020): *Pszichológiai breviárium III. kötet*, NDP K. Budapest, 852–856.
- Zemen Pálné (2019): Múlt(t)6-tatlan. *Süllyépi Hírforrás*, (3):6–8.