



A tudomány az utcán is velünk van

A Hargittai házaspár az utóbbi években nagy sikerű útikalauzokat írt Budapesten, New Yorkban, Moszkvában és Londonban „sétálva a tudomány körül”. A sorozat most az MKL-ben folytatódik rövidebb utakat bejárva – és reményeink szerint újabb szerzők bevonásával. Kérjük Önöket, írjanak egy-egy magyarországi vagy külföldi város néhány vagy akár csak egyetlen, utcán vagy középületben látható tudományos emlékééről, amelyre szívesen gondolnak személyes élményeik és/vagy olvasmányaik kapcsán.

Reméljük, elképzelésünk elnyeri olvasóink egyetértését; érdeklődéssel várjuk képekkel illusztrált visszaemlékezéseiket tudományos sétáikról.

A szerkesztőség

Hargittai István – Hargittai Magdolna

■ BME Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszék

Washingtoni séták a tudomány körül¹ Első rész

Washington, D. C., különlegesen gazdag élményeket nyújt a tudomány iránt érdeklődő látogatóknak. A Smithsonian Institution hálózatához tartozó múzeumok a tudomány megannyi emlékét tárják elénk, méltóan a tudomány vezető hatalmához. Szembetűnők a tudományról és tudósokról megemlékező és köztereken elhelyezett szobrok, de ezekből nincs nagyon sok. Rövid és helyenként személyes hangvételű összeállításunkban bemutatunk néhányat a szabadtéren és az épületeken belül díjmentesen látogatható helyeken felállított emlékművek közül.

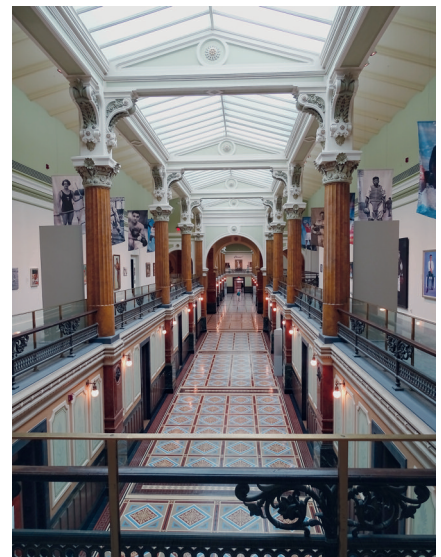
A cikk összes fényképét a szerzők készítették (© Hargittai István és Hargittai Magdolna).

Bevezetés

Az amerikai főváros Washingtont Washington államtól a D.C., District of Columbia jelzővel különböztetik meg. Mint szövetségi főváros, egyetlen államhoz sem tartozik, polgármester áll az élén és felügyeletét az amerikai törvényhozás gyakorolja. Szép város,

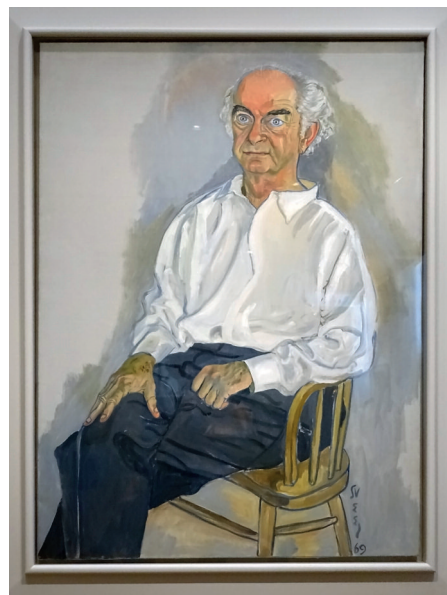
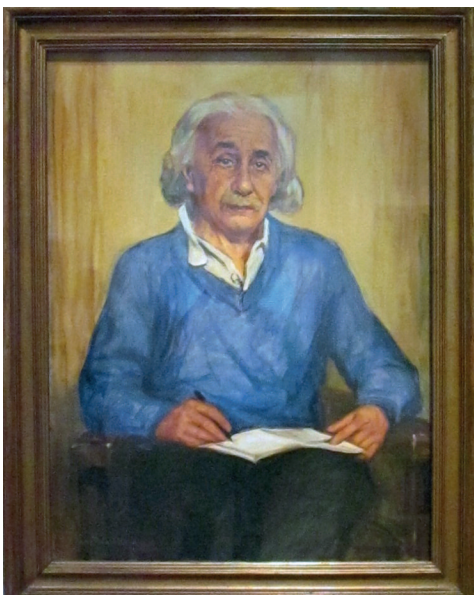
amelynek tervezői európai városok, köztük Budapest példáját tanulmányozták. A legtöbb múzeum szövetségi kezelésben van, és ezek mind díjmentesen látogathatók. Legtöbbjük a Smithsonian Institution lazán összefogott hálózatához tartozik. A National Museum of American History, az Air and Space Museum, és a Smithsonian Institution különböző további részlegei mind sok, a tudománnyal kapcsolatos látványt tartalmaznak. Egyik kedvencünk a National Portrait Gallery (8. utca és F utca NW), amelyet egyetlen washingtoni látogatásunkkor sem hagytunk ki.²

A National Portrait Gallery és két folyosó az épületben, amelyekből a kiállítási termek nyílnak



¹ A címmel utalunk korábbi könyveinkre, *Budapesti séták a tudomány körül* (Akadémiai Kiadó, 2015), *New York-i séták a tudomány körül* (Akadémiai Kiadó, 2017), *Moszkvai séták a tudomány körül* (Akadémiai Kiadó, 2018) és *Londoni séták a tudomány körül* (Akadémiai Kiadó, 2021).

² A várost 4 negyedre osztották, azonosításukat az égtájak jelzik: NW, NE, SW és SE. Ezeket a jelzéseket mindig feltüntetjük, mert ugyanaz a cím szerepelhet több negyedben is.



Három kép a National Portrait Gallery gyűjteményéből. Balról jobbra: Albert Einstein (olajfestmény, Max Westfield, 1944), Chien-Shiung Wu (fénykép, Lynn Gilbert, 1978), Linus Pauling (olajfestmény, Alice Neel, 1969)

Albert Einsteint és Linus Paulingot nem kell bemutatni. A kínai születésű amerikai fizikus Chien-Shiung Wu (1912–1997) legismertebb munkája a paritássértés kísérleti bizonyításában való közreműködése volt.

Magyar vonatkozású az Air and Space Museum kiegészítéseként a város határán kívül található Udvar-Hazy Center, egy hatalmas méretű repülőgép-kiállítás a Dulles Nemzetközi Repülőtér mellett. Udvarházy István 1946-ban született Budapesten, és az 1956-os forradalom leverését követően menekült el családjával Magyarországról. Svédországból 1958-ban emigráltak Amerikába. Középiskolába és egyetemre Kaliforniában járt. Repülőgépbérlettel és -bérbeadással indította különlegesen sikeres üzleti pályáját. Milliárdosként egyik jótékonyági cselekedete a repülőgép-kiállítás létrehozása volt.

Egy olvasó lány és egy bagoly, mint a tudomány szimbóluma, a Smithsonian „művészetek és ipar” épületének tetején (Caspar Buberl, 1881), Jefferson Drive 900 SW



Balra lent: A „Végtelen” szobra (Jose de Rivera, 1967) a National Museum of American History előtt, 14. utca és Constitution sugárút NW. Jobbra lent: Két alkotás díszíti az Air and Space Museum, 6. utca és Independence sugárút SW közötti épületét. Az épület előtt „A Csillagok felé” (Richard Lippold, 1946), mögötte a „Folytonosság” (Charles O. Perry)





Charles O. Perry (1929–2011) jó ismerősünk volt, stúdióját is meglátogattuk, ezért tudunk többet erről a szoborról, amely a

Möbius-szalagra emlékeztet, és a benne levő ürességgel a művész a fekete lyukra utalt.

A Capitolium – a törvényhozás épülete

A Capitolium Nemzeti Szoborgyűjteménye száz szobrával nagyvonalú megemlékezés. Mind az ötven amerikai állam két-két szoborral járult hozzá, saját történelmének jeles alakjaival. Sok más mellett vannak köztük tudósok, újtók és pedagógusok. Csak né-

hány példát mutatunk be. A gyűjteményben elhelyezett szobrok nem feltétlenül maradnak örökre a helyükön. A közelmúltban sor került olyan szoborcserékre, amelyekkel történelmi igazságtalanságokat igyekeznek csökkenteni.



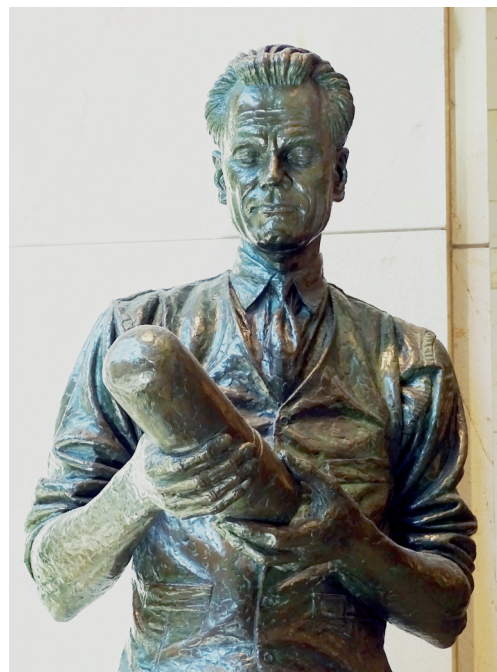
Az USA-törvényhozás épületének kupolája és a kupolacsarnok egy része



Balra: Norman Borlaug (részlet, Benjamin Victor, 2014).
Jobbra: Florence R. Sabin (Joy Buba, 1959)

Norman E. Borlaug (1914–2009) Iowa államban született, a Minnesotai Egyetemen tanult, 1942-ben doktorált növénypatológiából és növénygenetikából. A nagy gazdasági válság idején látott éhezés sarkallta arra, hogy az emberiség élelmezéséért dolgozzon. A növényeket az adott éghajlati viszonyokhoz igazító mutációs technikák alkalmazásával óriási növekedést ért el a búza terméshozamában. Ezzel életmentő segítséget nyújtott a harmadik világ számos országában. Sok díjat és egyéb elismerést kapott, melyek közül hármat szobrának talpatán három érme képvisel: a Nobel-békedíjat, az USA Elnöki Szabadságérmét és a Kongresszusi Aranyérmét.

Florence R. Sabin (1871–1953) az egyik első női orvos volt. A Johns Hopkins Egyetemen tanult és 1917-ben ő lett az első női professzor, akit amerikai orvoskaron neveztek ki. 1925-ben az Egyesült Államok Nemzeti Tudományos Akadémiája első női tudósként választotta tagjává. Ugyanebben az évben kinevezték a Rockefeller Orvosi Kutatóintézet (ma Rockefeller Egyetem) Sejtkutató Osztálya vezetőjének. Fő kutatási területe a tuberkulózis patológiája volt, az immunrendszer tuberkulózis-baktériumokra adott válaszreakcióit tanulmányozta. A Rockefeller Intézetből 1938-ban vonult nyugdíjba, és visszaköltözött szülőföldjére, Coloradóba, ahol sokat tett az állam közegészségügyi rendszerének fejlesztéséért.



Balról jobbra: Robert Fulton (Howard Roberts, 1889), Thomas Alva Edison (Alan Cottrill, 2016) és Philo T. Farnsworth (részlet, James R. Avati, 1990)

Robert Fulton (1765–1815) mérnök és feltaláló gőzhajókat fejlesztett ki. Szobra Pennsylvania ajándéka. Thomas Alva Edison (1847–1931) a világ egyik legnagyobb feltalálója volt. Ohióban született, Michiganben és New Jerseyben nőtt fel, majd Florida és New York lett tevékenységének fő helyszíne. Számos későbbi nagy nevű feltaláló dolgozott rövidebb-hosszabb ideig alkalma-

zásában. Szobra Ohio ajándéka. Philo T. Farnsworth (1906–1971) úttörő szerepet játszott egy korai televíziós rendszer kifejlesztésében 1927-ben. „A televízió atyja” nem hivatalos címet az orosz származású amerikai feltalálóval, Vladimir K. Zworykinnel közösen érdemelte ki. Szobra Utah állam ajándéka.

Albert Einstein és a Nemzeti Tudományos Akadémia

Az Amerikai Egyesült Államok Kongresszusa 1863-ban, az amerikai polgárháború idején alapította meg az USA Nemzeti Tudományos Akadémiáját (NAS). Jelenlegi székhelyét 1924-ben nyitották meg. Pompás épülete és mellette Einstein szobra a tudomány egységes emlékművét alkotja.



Az Einstein-szobor (Robert Berks, 1979) a (jobbra látható) NAS délnyugati sarkában áll. A NAS székházának címe: Constitution sugárút 2101 NW



A NAS-székház építésze Bertram C. Goodhue volt, a külső és belső tereket Lee Lawrie tervezte. Lawrie és Goodhue a római Janus istent ábrázolja a Constitution sugárúti bejáraton. Az 1960-as években az eredeti épülethez egy keleti és egy nyugati szárnyat csatoltak, amelyek olyan jól illeszkednek az eredeti épülethez, hogy alig lehet megkülönböztetni őket.



Hiúz, bagoly és kígyó – a NAS-épület ereszének díszítései



Lee Lawrie hat bronz domborműve közül kettőt mutatunk be. Fent: a bal középső tábla, lent: a jobb középső tábla





SÉTÁK A TUDOMÁNY KÖRÜL

Lawrie tervezte az épület ereszének díszítését, amelyen a megfigyelést jelképező hiúz, a bölcsességet jelképező bagoly és az orvostudományt jelképező kígyó ismétlődő alakja látható. Az épület homlokzatán az ablakok között hat domborműves bronztábla látható: három a bejáratától balra és három jobbra. Minden tábla hat tudóst ábrázol (kivéve a jobb középsőt, amely hetet; előző oldal).

A táblák sorrendje a következő: bal szélső – középső bal – bal – jobb – középső jobb – jobb szélső. Ezek a következő tudósokat jelenítik meg:

Bal szélső: Galton, Gibbs, Helmholtz, Darwin, Lyell, Faraday. Középső bal (a képen fent): Humboldt, Dalton, Lamarck, Watt, Franklin, Huygens.

Bal: Galilei, Leonardo, Hipparkhosz, Euklidész, Démokritosz, Thalész.

Jobb: Hippokratész, Arisztotelész, Arkhimédész, Kopernikusz, Vesalius, Harvey.

Középső jobb (lent): Descartes, Newton, Linnæus (Linné), La-voisier, Laplace, Cuvier, Gauss.

Jobb szélső: Carnot, Bernard, Joule, Pasteur, Mendel, Maxwell.

A washingtoni séta fizikus-emlékek meglátogatásával folytatódik a következő számban.



KIRÓL NEVEZTÉK EL?

Inzelt György

■ ELTE Fizikai Kémiai Tanszék

Az Erdey-Grúz–Volmer-egyenlet

A Nernst-féle egyensúlyi elektrokémia még szilárdnak tűnő építményén Erdey-Grúz és Volmer közleménye [1] ütötte a legnagyobb rést (1. ábra).



1. ábra. Erdey-Grúz és Volmer híres cikkének első oldala

Alap gondolatuk az volt, hogy az elektród folyamatokat a reakciókinetika törvényei alapján kell értelmezni. Döntő kísérleti megfigyelésük az volt, hogy a túlfeszültség közvetlenül az áram bekapcsolása után nem logaritmikusan, hanem lineárisan nő a töltés mennyiségével. Ebből pedig az következik, hogy azoknál az elektródoknál, amelyeknél a **Tafel-egyenlet** b állandójának értéke 0,12 körüli, a hidrogénionok semlegesítése a gátolt folyamat, hiszen a lineáris változás csak a hidrogénionoknak az elektrokémiai kettős rétegben való feldúsulásával magyarázható. Ez viszont a folyamat nagy aktiválási energiájára vezethető vissza. Az aktiválási energia pedig a túlfeszültség ($\eta = E - E_e$, ahol E az alkalmazott, míg E_e az egyensúlyi elektródpotenciál) révén csökkenthető [2–6].

Ily módon magyarázatot tudtak adni a **Tafel-egyenletre**