

Eva Ava Šranková, Dominika Bedecsová,
Marek Zákopčan, Alexander J. Kenji

Nedocenení

A stylized illustration in a high-contrast, low-poly aesthetic. The main figure is a large, dark silhouette of a man's head and shoulders in profile, facing right. The interior of the head is a lighter, orange-brown color. Within this head, there is a smaller, detailed scene of a man in a dark suit standing at a podium, holding a small object, possibly a microphone or a piece of paper. The background of this inner scene consists of vertical stripes. The entire composition is set against a solid orange background.

Príbehy vedcov, ktorých ignoroval svet



Nedocenení

Príbehy vedcov,
ktorých ignoroval svet

*Eva Ava Šranková, Dominika Bedecsová,
Marek Zákopčan, Alexander J. Kenji*

Nedocenení

Príbehy vedcov, ktorých ignoroval svet

Prvé vydanie, INTEREZ MEDIA

Copyright © 2024, Eva Ava Šranková, Dominika Bedecsová,
Marek Zákopčan, Alexander J. Kenji

Ilustrácie: © Maroš Morvajov

Grafické úpravy: Marianna Lutková

Jazyková úprava a korektúry: Tím inspira publishing

Tlač: K A S I C O, a. s.

ISBN: 978-80-69034-03-7

*Všetky práva vyhradené. Žiadna časť tejto knihy nesmie byť reprodu-
kovaná ani šírená v akejkoľvek forme alebo akýmkoľvek prostriedkami
bez predchádzajúceho písomného súhlasu vydavateľa.*

Obsah

Úvod	7
James Hutton (*1726 – †1797)	9
Henry Cavendish (*1731 – †1810)	19
Marry Anning (*1799 – †1949)	27
Antonio Meucci (*1808 – †1889)	35
Ada Lovelace Byron (*1815 – †1852)	43
Ignác Filip Semmelweis (*1818 – †1865)	53
Eunice Newton Foote (*1823 – †1913)	61
Alfred Russel Wallace (*1823 – †1913)	69
Nikola Tesla (*1856 – †1943)	83
Jagadish Chandra Bose (*1858 – †1937)	93
Nettie Maria Stevens (*1861 – †1912)	101
Jozef Murgaš (*1864 – †1929)	111
Marie Curie-Sklodowska (*1867 – †1934)	121
Henrietta Swan Leavitt (*1868 – †1921)	141
Nicolae Constantin Paulescu (*1869 – †1931)	149
Mileva Marić (*1875 – †1949)	159
Lise Meitner (*1878 – †1968)	167
Emmy Noether (*1882 – †1935)	179
Alice Augusta Ball (*1892 – †1916)	189
Ida Noddack (*1896 – †1978)	199
Charles Herbert Best (*1899 – †1978)	207
Charles Richard Drew (*1904 – †1950)	213
Albert Hofmann (*1906 – †2008)	223
Mary Golda Ross (*1908 – †2008)	233
Subrahmanyan Chandrasekhar (*1910 – †1995)	245
Chien-Shiung Wu (*1912 – †1997)	259
Hedy Lamarr (*1914 – †2000)	267
Katherine Johnson (*1918 – †2020)	277
Rosalind Franklin (*1920 – †1958)	291
James Hansen (*1941)	305
Zdroje	315

Úvod

V histórii ľudstva nájdeme nespočetné množstvo príbehov o veľkých objavoch a revolučných vynálezoch, ktoré posunuli naše poznanie a civilizáciu ako takú míľovými krokmi vpred. Napriek tomu však existuje mnoho vedcov, ktorých mená ostali v tieni slávy ich súčasníkov. Viacerí z týchto priekopníkov – napriek svojmu významnému prínosu – zostali nepovšimnutí alebo si ich zásluhy pripísali iní, často z dôvodov spoločenskej či politickej situácie, rasovej segregácie, vojnových konfliktov či dokonca konkurenčného boja v rámci vedeckej komunity.

Táto kniha je venovaná práve takýmto zabudnutým géniom. Predstavíme vám tridsať príbehov vedcov, ktorí svojimi objavmi a prácou prispeli k formovaniu sveta, v ktorom dnes žijeme. Ich mená možno nepatria medzi najpopulárnejšie, no ich prínosy sú nepopierateľné a zaslúžia si minimálne našu pozornosť.

Naším cieľom je osvetliť prácu vybraných vedcov a tiež podnieť k reflexii nad tým, ako spoločenské a politické okolnosti môžu ovplyvniť vnímanie a (ne)docenenie vedy. Zároveň veríme, že týmto spôsobom prispievame k spravodlivejšiemu a informovanejšiemu svetu, kde sú zásluhy prisudzované bez ohľadu na rasu, národnosť či pohlavie.

Nedocenení, to sú slovami zachytené životy a práca tých, ktorí sa navzdory prekážkam nevzdali a pokračovali vo svojich výskumoch, neraz bez nádeje na uznanie. Každý z príbehov vám priblíži nielen vedecké objavy, ale aj osobné boje a triumfy tridsiatich fascinujúcich osobností.

Pozývame vás na cestu objavovania skrytých príbehov vedeckej geniality, ktorá zmenila náš svet. Veríme, že táto kniha vám jednak poskytne nové poznatky a jednak vás inšpiruje k premýšľaniu o tom, aké dôležité je priznávať zásluhy tým, ktorým skutočne náležia.



James Hutton
(*1726 – †1797)

**Bezbožník – otec
modernej
geológie**

Eva Ava Šranková

Myslenie človeka bolo od samého počiatku formované vierou. Viera v nadprirodzeno, v božstvá sa tisícky rokov prenášala z pokolenia na pokolenie a zakorenila tak hlboko, že myslenie mnohých ľudí ovplyvňuje i dnes.

Vnútorňý svet človeka, najinteligentnejšieho tvora na planéte Zem, je napriek jeho umnosti krehký, nedivme sa preto, že každý z nás hľadá to svoje – neraz práve silu –, tam, kde mu to z jeho pohľadu na svet vyhovuje...

Vek Zeme datujeme na viac ako 4,5 miliardy rokov. Vieme, že povrch zemegule je dočasným výsledkom rozmanitých procesov a zmien. Sily, ktoré pretvárajú povrch planéty, pôsobia zvnútra, ale aj zvonka. Vonkajšími silami sú voda, vietor a pohybujúci sa ľad horských a pevninských ľadovcov. Všetky tieto sily dokopy zanechávajú na celej Zemi nezanedbateľné stopy a výrazne menia podobu zemského povrchu.¹

Je prinajmenšom zaujímavé, že v 18. storočí žil muž, ktorý obdobným výrokom predbehol svoju dobu. James Hutton, vedúca osobnosť škótskeho osvietenstva, nebol pre svoje tvrdenia o vývine Zeme príliš obľúbený. V období, keď sa ešte stále verilo, že našu planétu stvoril Boh a formovala ju biblická potopa, jeho slová pôsobili ako rúhanie. Avšak čas, rovnako ako aj v prípade Kopernika, Keplera či Galilea, ukázal, že aj v tomto prípade sa našiel človek

oplývajúci ohromnou intelektuálnou schopnosťou, ktorý tvrdil, že Zem sa formovala eróziou, sedimentáciou, abláciou, denudáciou a mnohými inými operáciami prírody počas miliónov rokov, a dal mu za pravdu.

Veľké dvojzväzkové dielo *Teória Zeme* z roku 1788 (a opäť vydané v roku 1795), ktoré James Hutton publikoval a ktorým sa snažil dať zmysel svojmu celoživotnému pozorovaniu a dedukcii o spôsobe, akým funguje naša planéta, malo čo povedať ľuďom včerajška, a obzvlášť má čo povedať ľuďom dneška. Nečudo, že James Hutton sa stal zakladateľom moderného geologického myslenia.

Ľudský rozum & cirkevné dogmy

V čase rozpadajúceho sa feudalizmu sa s nástupom novej vládnucej triedy, buržoázie, dostáva do popredia nový myšlienkový smer – osvietenstvo. Zamerané je na človeka osvieteného rozumom, snažiaceho sa zmeniť seba a celú spoločnosť, ktorú chce pozdvihnúť. Nové myšlienkové hnutie nadovšetko vyzdvihuje ľudský rozum a slobodu, pričom nabáda k propagovaniu výsledkov vedy. Cirkev spútavajúca a zastrášujúca jednotlivca už nie je nositeľkou neobmedzenej moci, osvietenci odmietajú stáročné cirkevné dogmy, proklamujú náboženstvo oslobodené od svojvôle cirkvi, ktoré má byť prepojené s rozumom. Jedným z nich je aj Voltaire, ktorý síce náboženstvo neznevažuje a ani ho neodmieta – je zástancom toho, že Boh je Stvoriteľom sveta, avšak do jeho diania viac nezasahuje –, no pokladajúc cirkev za úhlavného nepriateľa pokroku, zahrŕňa ju svojou satirou.

Osvietenci obhajujúci vzdelanie a vzdelanosť nás, pridržiaci sa slov nemeckého filozofa Immanuela Kanta – hájaceho osvietenstvo ako vystúpenie človeka zo svojej nesvojprávosti, ktorú si sám zaviniť tým, že nemal dostatok odvahy používať vlastný um bez vedenia druhými – „*Maj odvahu používať svoj vlastný rozum!*“⁴², stavajú do popredia človeka, nie Boha. Napriek ich hlásaniu, cir-

kevné dogmy sú v ľuďoch naďalej zakorenené. Potrvá ešte niekoľko liet, kým slová vedcov, filozofov, literátov, architektov, všetkých tých osvietených a vzdelaných osobností, získajú väčšiu váhu ako slová tých, ktorí celé stáročia formovali myslenie ľudí, držiaci ich v hlboknej nevedomosti.

Škótsky osvietenec

Žitie Jamesa Huttona bolo ovplyvnené Humeovým spisom *Pojednanie (Traktát) o ľudskej prirodzenosti* (1739 – 1740), analyzujúcim tri základné aspekty ľudskej prirodzenosti: rozum, vášne a mravnosť. Sen škótskeho osvieteného filozofa, etika, historika a ekonóma Davida Humea priviesť mnohých k používaniu racionalizmu ako prostriedku na odlíšenie pravdivých presvedčení od falošných rozvojom vedy o ľudskej prirodzenosti sa stal aj jeho snom. Filozofia zdravého rozumu, racionalita a morálny zmysel boli súčasťou Huttonovho bytia.

James Hutton sa narodil 3. júna 1726 v škótskom Edinburghu. Bol synom obchodníka a mestského úradníka, a hoci mu otec zomrel, keď bol ešte dieťa, dostalo sa mu slušného vzdelania. Po skončení gymnázia študoval právo na najslávnejšej univerzite aj napriek tomu, že už v tom čase väčšmi inklinoval k chémii. Pre svoje koketovanie s týmto vedným odborom bol z Edinburskej univerzity vylúčený. Udialo sa tak ešte pred ukončením prvého ročníka – viac času venoval pobaveniu svojich kolegov-úradníkov chemickými experimentmi, než právnym dokumentom, ktorým sa ako učeň mal venovať.

Medicínu a chémiu, ktorým sa vzápätí upísal, študoval najprv tri roky v Edinburghu, potom dva roky v Paríži, aby napokon doštudoval v holandskom Leidene, kde v roku 1749 získal titul.

Po ukončení štúdia sa však nevrátil do Edinburghu, štrnásť rokov strávil farmárčením na rodinnej farme, ktorým sa zanielene zaoberal. Vďaka tomu objavil neobjavené, za čo mu ľudstvo môže

byť neskonale vďačné. Práve poľnohospodárstvo Huttona podnieťilo upriamiť pozornosť na krajinu, na ktorú začal hľadiť inými očami. Sledovanie meniacej sa krajiny, čeliacej ničivým formám počasia – silám vody a vetra –, v ňom vyvolalo istú formu posadnutosti, ktorej zasvätil zvyšok svojho života.

Vďaka racionálnemu uvažovaniu použitému pri skúmaní prírodných javov a nasledovných objavoch vyvrátil zaužívanú dogmu o stvorení sveta: Zem údajne vznikla takmer pred 6000 rokmi, čo v roku 1654 potvrdil vo svojej práci *Annalium pars posterior* aj írsky anglikánsky arcibiskup, náboženský učenec a profesor James Ussher, ktorý po vedeckej analýze Biblie tvrdil, že vznikla 22. októbra 4004 pred n. l. a že fosílie sú pozostatkami zvierat, ktoré zahynuli počas biblickej potopy.³

Osobnosť

„Bol vzpriamený, úprimný, silne pripútaný k svojim priateľom; pripravený obetovať čokoľvek, aby im pomohol – humánne aj materiálne.“⁴

James Hutton bol štíhly muž, vyznačujúci sa neprestajnou aktivitou. Mal veľký okruh priateľov s rovnakými či obdobnými záujmami, ako mal on sám. Z opisov jeho priateľa, profesora prírodnej filozofie v Edinburghu, Johna Playfaira je zrejmé, že bol nesmierne obľúbený, živý, pohotový a mierne excentrický, s mimoriadnymi pozorovacími schopnosťami, triezvym uvažovaním a argumentovaním. Bol sčítaný a znalý, proste človek jedinečnej mysle, o čom svedčí aj jeho tvár so súmernými črtami, vysokým čelom a zvlášť prenikavým pohľadom, pred ktorým nezostalo nič skryté.

James Hutton bol značne zámožný muž. Vlastnil v Edinburghu niekoľko domov a obchodov, ktoré prenajímal. Nemalý zisk mu priniesla výroba chloridu amónneho (Biela rozpustná kryštalická soľ, ktorá sa používala na farbenie a prácu s mosadzou a cínom, ale aj ako vonná soľ. V súčasnosti sa využíva v potravinárstve ako regulátor kyslosti E 510.), ktorého výrobný proces sám navrhol.

Ako priekopník priemyselnej revolúcie sa zaslúžil o to, že chlorid amónny sa začal vyrábať v Británii (S obchodným partnerom Jamesom Davim skupovali sadze od edinburských kominárov, ktoré následne využili pri výrobe chloridu amónneho.), pretože dovtedy ho museli dovážať z Egypta. Muž osvietenej mysle, akým Hutton nepochybne bol, sa snažil zlepšiť postavenie žien – bol veľkým podporovateľom ich lepšej vzdelanosti. „*Kultúra spravodlivého pohlavia je nevyhnutná pre dokonalosť štátu,*“⁴ často tvrdil.

Postoj intelektuála 18. storočia k náboženstvu bol jasný: bol deista. Odlišoval pravdivé od pravdepodobného, možného a falošného. Proti dogme podloženej cirkvou staval rozum. Veril v Boha ako v najvyššiu bytosť a mal ho v úcte. Veril v to, že človek by mal ľutovať svoje hriechy a zbavovať sa ich, rovnako ako aj v to, že dobro i zlo budú na tomto i onom svete odmenené alebo potrestané.

Pre Huttona boli skaly „*Božie knihy napísané Božím prstom*“.⁴ Neúnavne a metodicky študoval svedectvo skál. Jeho rozsiahle cesty po Británii mali vždy geologický účel. Počas tridsaťročného obdobia namáhavého cestovania a pozorovania v teréne sa mu podarilo získať podrobné a pozoruhodné vedomosti o horninách na Britských ostrovoch, a sformulovať tak pochopenie ich geologického zloženia. Jeho priateľ John Playfair o ňom napísal: „*Nikdy neprestal študovať prírodné dejiny zemegule s cieľom zistiť zmeny, ktoré sa udiali na jej povrchu. Zaujímal ho javy, ktorými boli spôsobené.*“⁴

Základným obsahom Huttonovej Teórie Zeme je presvedčenie, že kontinenty opakovane erodujú a súčasne sa obnovujú pôsobením zemských procesov – erózia hornín a pôdy a transport erodovaného sedimentu do mora; vzostup a pokles kontinentov a sopečná činnosť sú viditeľnými prejavmi toho, že Zem funguje ako stroj vypaľovaný teplom. Dôležitým aspektom Huttonovej teórie je, že tieto procesy prebiehali v neurčitom časovom priestore, „*takže pokiaľ ide o ľudské pozorovanie, tento svet nemá ani začiatok, ani koniec.*“⁴

Vzdelanec, geológ-samouk

James Hutton bol na jednej strane vzdelanec a na strane druhej prostý farmár. Bol zanietým prírodovedcom a geológom, pôvodcom jedného zo základných princípov vedy o Zemi – *uniformitarizmu*, vysvetľujúceho vlastnosti zemskej kôry pomocou prírodných procesov v rozsiahlom časovom intervale geologickej histórie Zeme.

Starostlivým pozorovaním a skúmaním sveta zistil, že naša planéta sa neustále formuje. Uvedomil si, že jej históriu možno určiť podľa toho, ako fungujú vnútorné procesy Zeme a ako fungujú vonkajšie faktory: erózia (prirodzený prírodný proces narúšania a odstraňovania časti zemského povrchu pôsobením vonkajších vplyvov) a sedimentácia (ukladanie sedimentov – nánosov riek, jazier, morí a ľadovcov, ale aj nespevnených prírodnín pomocou vetra).

Dnes už s istotou vieme, že vnútorná stavba planéty sa neprestajne mení – termodynamické procesy hmoty, prebiehajúce v značných hĺbkach, dodnes menia tvár zemegule rovnako ako vonkajšie faktory, devastácia životného prostredia, klimatické zmeny a kozmické žiarenie.

V súčasnosti máme už presnú predstavu o tom, ako vznikali svetadiely: z čiastočne tekutého zemského jadra vystupovala natevená hornina na zemský povrch, kde postupne chladla. Tuhnutím magmy sa pomaly začala vytvárať horninová zemská kôra. Niekoľkonásobné roztavenie a opätovné stuhnutie tejto hmoty spôsobilo, že sa postupne od seba oddelili ľahké a ťažké horniny a vytvorili jednotlivé vrstvy. Tak sa pomaly utvárali pevninské celky.

V dôsledku nárastu teplôt v zemskom jadre vznikli sopky. Veľké množstvo lávy vytekajúcej zo sopiek na povrch dodávalo energiu nevyhnutnú pre posun kontinentov a vznik pohorí. Horniny sopečného pôvodu nám dodnes podávajú obraz o podobe zemského jadra.

Vieme, že Zem je obalená zemskou kôrou, ktorá sa skladá z relatívne ľahkých hornín. Pod zemskou kôrou sa nachádza zemský plášť, ktorý je z vonkajšej strany tvorený pevnými horninami, pričom jeho stred je tekutý. Na zemský plášť nadväzuje zemské jadro, zložené z vnútorného a vonkajšieho jadra. Obe vrstvy pravdepodobne z väčšej časti tvorí železo.

Naše kontinenty a oceánske dno sa nachádzajú na najvrchnejšej vrstve Zeme – tvoria zemskú kôru. Zvetrávanie, deformácie, opakované zdvíhanie a klesanie sú príčinou rozmanitosti zemskej kôry.

Z hľadiska geologických zmien na povrchu Zeme zohrávajú moria a oceány veľmi významnú úlohu. Napriek svojej obrovskej rozlohe bol však svet oceánov a morí ešte pred 150 rokmi takmer neznámy – až v roku 1872 britské vojenské námorníctvo v rámci štvormesačnej výpravy prvýkrát preskúmalo vody oceánov. Počas výpravy bolo objavené jedno z najdlhších a najväčších podmorských pohorí na Zemi: Stredoatlantický chrbát. Okrem toho boli na dne objavené rozsiahle podmorské roviny, vyvýšeniny, hlboké priekopy a vulkány. Avšak až v 60. rokoch minulého storočia sa našli dôkazy o tom, že rozmanitosť oceánskeho a morského dna spoluvytvárali procesy spojené s pohybom litosférických dosiek (podložie pre oceány a pevniny, ležiace na mäkšej, tekutej astenosfére, pod hornou vrstvou zemského plášťa a zemskej kôry).¹

James Hutton bol presvedčený o tom, že množstvo zemského podložia pozostáva z dlhých paralelných vrstiev, vyskytujúcich sa pod rôznymi uhlami, a že sedimenty uložené vodou boli stlačené a vytvorili „kameň“. Samouk žijúci v 18. storočí si uvedomoval, že táto sedimentácia prebieha tak pomaly, že aj tie najstaršie horniny sú podľa jeho slov tvorené „materiálmi z ruín bývalých kontinentov“. Opačný proces nastáva, keď hornina vystavená atmosfére eroduje a rozpadá sa. Toto spojenie ničenia a obnovy nazval „veľkým geologickým cyklom“ a uvedomil si, že bolo dokončené nespočetnekrát.³

V staršom veku sa často nechával počuť, že „*sopky neboli vytvorené na to, aby vystrašili poverčivé mysle a ponorili ich do záchvatov zbožnosti a oddanosti. Mali by sa považovať za prieduch pece.*“⁴ Slová vyslovené na obranu tvorby vyvretých hornín z horúcej tekutej magmy, to jest spod zemskej kôry, mu však neboli nič platné.

Nech Huttonove tvrdenia o veku Zeme a o jej vnútornom teple zneli v tej dobe akokoľvek rozumne, nestretli sa s príliš kladným ohlasom. Práve naopak. Jeho Teória Zeme, po prvý raz predstavená na verejnosti v roku 1785 pred členmi Edinburskej kráľovskej spoločnosti, bola spochybnená. Spôsobila mnoho rozporov medzi vedcami a mysliteľmi nielen v Británii, ale aj za jej hranicami. Len málo ľudí verilo Huttonovým slovám o vnútornom teple Zeme, viacerí namietali, oháňali sa knihou kníh a stáročným učením. Obzvlášť pohoršujúco vyzneli slová jedného jeho príspevku pre vedeckú obec z roku 1788, a najmä jeho posledná veta „*Výsledkom nášho súčasného skúmania je preto to, že nenájdeme žiadne pozostatky začiatku, žiadnu vyhlídku na koniec*“⁴, odporujúca Biblii, vyvolala značné pobúrenie. Huttonove výroky boli označené za bohorúhačstvo a on samotný za ateistu. Bezpochyby nebol ten správny čas na to, aby učená obec jeho teóriu prijala.

Slová Jamesa Huttona však obstáli v skúške časom. Teraz je známe, že vrstva greywacke (sivá, zemitá hornina, odroda pieskovca), tvoriaca základ veľkej časti škótskej Južnej pahorkatiny, má viac ako 400 miliónov rokov a pieskovec je starý viac ako 300 miliónov rokov. Hutton mal tiež pravdu, pokiaľ ide o vnútorné teplo Zeme a jeho silu pozdvihnúť ju – až v roku 1960 geofyzici zistili, že vnútorný tepelný „motor“ Zeme pôsobí na konvekciu v zemskej kôre, čo spôsobuje jej pohyb a zdvíhanie. To je podstatou jedného z najvýznamnejších objavov minulého storočia – doskovej tektoniky. Huttonov predpoklad, že vyvreté horniny boli kedysi tekuté, bol takisto správny.⁴

Najväčším prínosom Jamesa Huttona pre vedu a filozofiu je však uznanie teórie o takzvanej „hlbke času“ (vznik Zeme), ktorá je akýmsi základným predchodcom Darwinovej teórie o evolúcii.

V rokoch 1830 – 1833 škótsky geológ sir Charles Lyell v treťom zväzku svojej knihy *Princípy geológie* objasnil históriu Zeme použitím Huttonových princípov a sprístupnil množstvo nových geologických dôkazov podporujúcich názor, že fyzikálne zákony Zeme sú trvalé a že nadprirodzeno, vďaka ktorému naša planéta údajne vznikla, môže byť pokojne odmietnuté. Huttonove a Lyellove tvrdenia ovplyvnili aj anglického prírodovedca Charlesa Darwina, ktorý sa stal ich nasledovníkom.



Použitá literatúra:

[1] SPILLER, Květoslav. ZEM: MORIA - KONTINENTY - VESMÍR. Köln: Naumann&Göbel Verlagsgesellschaft mbH. ISBN 978-3-625-12049-0.

[2] Immanuel Kant. Citáty slávnych osobností [online]. [cit. 2023-01-09]. Dostupné z: <https://citaty-slavnych.sk/autori/immanuel-kant/?page=2>.

[3] James Hutton: The Founder of Modern Geology. American Museum of Natural History [online]. [cit. 2022-12-30]. Dostupné z: <https://www.amnh.org/learn-teach/curriculum-collections/earth-inside-and-out/james-hutton>.

[4] James Hutton: Celebrating the life of James Hutton, Berwickshire farmer and ,founder of modern geology‘ [online]. [cit. 2023-01-02]. Dostupné z: <https://www.james-hutton.org/>.



CO_2

N

H

O



Henry Cavendish

(*1731 – †1810)

**Zvláštny
génius**

Marek Zákopčan

Nájsť potešenie vo svojej práci sa nepodarí každému. Zanieteni vedci, oplývajúci nevšedným talentom prekračovať hranice a objavovať nepoznané zákutia rôznych odborov, zaň ale občas platia cenu v podobe oslabenia iných zručností. Tým môže byť napríklad nadväzovanie sociálnych kontaktov, odmietanie publikovania výsledkov vlastného výskumu či dokonca neochota deliť sa o najnovšie poznatky s najbližšími kolegami.

K vedcom, ktorí napĺňajú spomínané osobnostné kritériá, patrí aj britský fyzik a chemik Henry Cavendish. Čo mu však osud nenadelil v medziľudských kontaktoch a vzťahoch, to mu bohato vynahradil obrovskou dávkou sústredenia, odhodlania a precíznosti.

Životná cesta tohto významného experimentátora sa začala 10. októbra 1731 v Nice. Rodina Cavendishovcov v tom období bývala na Francúzskej riviére, pričom história ich šľachtického rodu siaha až do normanských čias. Napriek slávnym predkom však Cavendishovci neboli veľmi bohatí, čo sa neskôr zmenilo vďaka Henryho šikovnosti. Francúzsky vedec Jean-Baptiste Biot žartovne tvrdil, že Henry Cavendish je „*najbohatší zo všetkých učených ľudí a pravdepodobne aj najučenější zo všetkých bohatých*“.¹ Henryho matka zomrela krátko pred jeho druhými narodeninami, niekoľko mesiacov po pôrode druhého syna Fredericka.

Henry po vyštudovaní súkromnej školy neďaleko Londýna nastúpil na Cambridgeskú univerzitu, kde zotrval do roku 1751. Potom žil so svojim otcom v hlavnom meste, kde mal čoskoro vlastné laboratórium. Lord Charles Cavendish trávil svoj život najprv politickou činnosťou a neskôr sa čoraz viac venoval vede, s čím úzko súvisela aj jeho účasť v Kráľovskej spoločnosti v Londýne. V roku 1758 začal brávať syna Henryho na stretnutia členov aj na večere Klubu Kráľovskej spoločnosti. V roku 1760 bol Henry Cavendish oficiálne prijatý do oboch týchto skupín, pričom v nich zaznamenal vysokú mieru aktivity.

Napriek mnohým známym z oblasti vedy bol Cavendish priam patologicky uzavretý. Do konca života ostal slobodný a pociťoval averziu voči ženám. Aj večeru vo svojom dome si dohadoval spôsobom, že nechával odkaz na stole v hale, dokonca mal vybudované samostatné schodisko, aby sa mohol vyhýbať slúžkam. Nosieval zvláštne, staromódne oblečenie a parochne. Zaujímavý je tiež fakt, že sa zachoval iba jediný jeho portrét, aj ten načrtol umelec William Alexander tajne, bez Henryho vedomia, keďže vehementne odmietal sedieť pred maliarmi ako objekt ich tvorivého záujmu.

Od vodíka k hmotnosti Zeme

Približne v čase, keď umrel lord Charles Cavendish, začal Henry spolupracovať s chemikom a fyzikom Charlesom Blagdenom, ktorému umožnil plnohodnotný vstup do londýnskej vedeckej spoločnosti. Blagden mu na oplátku pomáhal udržiavať bokom neželané vplyvy vonkajšieho sveta. Cavendish je považovaný za jedného z takzvaných pneumatických chemikov, čo znamená, že sa venoval výskumu fyzikálnych vlastností plynov, ich vzťahu k chemickým reakciám a v neposlednom rade aj zloženiu hmoty.

Henry zistil, že pôsobením určitých kyselín na isté kovy vzniká zvláštny a vysoko horľavý plyn, ktorý nazýval „zápalný vzduch“. Týmto plynom bol vodík, o ktorom Cavendish správne tvrdil, že

sa vo vode vyskytuje s kyslíkom v pomere dva k jednej. Vypočítal jeho hustotu a ukázal, že vodík pri spaľovaní vytvára rosu, ktorá vyzerá ako voda. Chemik Joseph Priestley už predtým spozoroval, že keď zmes bežného a horľavého vzduchu vybuchne elektrickou iskrou, nádoba sa orosí, pričom Cavendish pokračoval v podrobnom štúdiu vody.

Britský vedec nevydal žiadnu knihu a pre svoju uzavretú povahu nepublikoval často ani výsledky svojej práce, no predsa len má na konte niekoľko odborných textov. Spomínané objavy v súvislosti s vodíkom zverejnil vo svojom prvom článku s názvom *O umelých plynoch* (1766).

Hoci iní, ako napríklad Robert Boyle, pracovali s plyným vodíkom už skôr, Cavendishovi sa zvyčajne pripisuje uznanie jeho elementárnej povahy. V roku 1777 Henry zistil, že vzduch vydychovaný cicavcami sa premieňa na „pevný“ (oxid uhličitý), nie na „flogistický“, ako predpovedal Joseph Priestley. Cavendish produkoval oxid uhličitý aj rozpúšťaním zásad v kyselinách, spolu s inými plynmi ho zbieral do fliaš prevrátených nad vodou alebo ortuťou. Potom zmeral ich rozpustnosť vo vode aj špecifickú hmotnosť a zaznamenal ich horľavosť. Vo svojom dokumente *Všeobecné úvahy o kyselinách* z roku 1778 dospel k záveru, že dýchatelný vzduch predstavuje kyslosť. Cavendish bol za tento písomný materiál ocenený Copleyho medailou Kráľovskej spoločnosti. Chémia plynov nadobúdala v druhej polovici 18. storočia čoraz väčší význam a stala sa kľúčovou pre reformu chémie Francúza Antoine-Laurenta Lavoisiera, všeobecne známou ako *chemická revolúcia*.

V roku 1783 Cavendish publikoval text o eudiometrii (meranie kvality plynov na dýchanie). Opísal svoj nový vynález eudiometra, s ktorým dosiahol zatiaľ najlepšie výsledky. Po zopakovaní Priestleyho experimentu z roku 1781 vydal článok o výrobe čistej vody spaľovaním vodíka v „deflogistickom vzduchu“ (vzduch v procese spaľovania, teraz známy ako kyslík). Cavendish dospel k záveru, že

spaľovanie vodíka spôsobilo namiesto syntézy kondenzáciu vody zo vzduchu. Svoje zistenia oznámil Priestleymu v marci 1783, ale zverejnil ich až v nasledujúcom roku. Škótsky vynálezca James Watt publikoval v roku 1783 prácu o zložení vody a nasledovala polemika o tom, komu pripísať prvenstvo za daný objav.

Okrem úspechov v chémii je Henry Cavendish známy aj vďaka experimentu, ktorým ako prvý zmeral silu gravitácie medzi hmotami v laboratóriu a vytvoril presnú hodnotu hustoty Zeme. Prístroj, s ktorým pracoval, navrhol reverend John Michell, hoci najdôležitejšie časti nechal zrekonštruovať podľa vlastných návrhov. Experiment bol založený na meraní príťažlivosti vykonávaného na vodorovnej tyči zavesenej na vertikálnom drôte, s olovenými guľami na každom konci. Cavendishova práca a neustále pozorovania napokon doviedli vedcov k presným hodnotám gravitačnej konštanty a hmotnosti Zeme.² Pozoruhodné pritom je, že experiment, ktorý získal prívlastok Cavendishov, sa uskutočnil priamo v Henryho dome, kde si zriadil laboratórium. Práve tam vykonával väčšinu svojich pokusov. Dom určený na vedecké účely si kúpil po smrti otca, keď zdedil takmer celý jeho majetok, a rozšíril tak priestor pre svoje bádateľské zázemie.

Výskum v oblasti tepla a elektriny

Výsledky výskumu o teple Cavendish opísal vo svojich zápisníkoch a rukopisoch, no len pomerne málo z nich bolo uverejnených. Veril, že teplota látky súvisí so stupňom pohybu jej zložiek. Tvrdil, že teplo je s najväčšou pravdepodobnosťou vibráciou častíc, z ktorých sa telesá skladajú. Odmietol predstavu tepla ako tekutiny s hmotnosťou, ktorá bola v tom čase populárnou teóriou.

Cavendish publikoval v roku 1783 článok o teplote, pri ktorej mrzne ortuť, pričom využil myšlienku latentného tepla, hoci tento termín priamo nepoužil, pretože veril, že by to znamenalo prijatie materiálnej teórie tepla. Svoje námietky jasne vyjadril v dokumente

o vzduchu z roku 1784. Pokračoval v rozvíjaní všeobecnej teórie tepla a rukopis tohto výkladu je presvedčivo datovaný do konca osemdesiatych rokov 18. storočia. Jeho teória bola zároveň matematická i mechanická – obsahovala princíp zachovania tepla (neskôr chápaného ako príklad zachovania energie), a dokonca zahŕňala koncept (hoci nie označenie) mechanického ekvivalentu tepla.

Henry Cavendish taktiež vypracoval komplexnú teóriu elektrickej energie. Rovnako ako jeho teória tepla, aj táto teória mala matematickú formu a zakladala sa na presných kvantitatívnych experimentoch. V roku 1771 zverejnil prvotnú verziu svojej teórie, založenú na rozpínavej elektrickej tekutine vyvíjajúcej tlak. Preukázal, že ak by bola intenzita elektrickej sily nepriamo úmerná vzdialenosti, potom by na vonkajšom povrchu elektrifikovanej gule ležala elektrická tekutina, ktorá presahuje hodnotu potrebnú na elektrickú neutralitu, a experimentálne to potvrdil. Cavendish po úvodnom článku na danú tému pokračoval v práci na elektrine, ale viac odborných textov o nej nepublikoval.

Henry písal články o elektrine pre Kráľovskú spoločnosť, ale väčšina jeho elektrických experimentov sa stala známymi až po ich zozbieraní a publikovaní Jamesom Clerkom Maxwellom o storočie neskôr, v roku 1879, a teda dlho po tom, ako ostatní vedci zverejnili rovnaké výsledky. Cavendishove elektrotechnické dokumenty z periodika *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* (prvý a najdlhšie vychádzajúci vedecký časopis na svete) boli pretlačené spolu s väčšinou jeho elektrotechnických rukopisov v *The Scientific Papers of the Honorable Henry Cavendish, F.R.S.* (1921).

Podľa vydania *Encyclopædia Britannica* z roku 1911 patrí medzi Cavendishove objavy i koncept elektrického potenciálu, ktorý nazval stupeň elektrizácie; počiatočná jednotka kapacity (t. j. gule s priemerom jeden palec); vzorec pre kapacitu doskového kondenzátora; pojem dielektrická konštanta materiálu, vzťah medzi

elektrickým potenciálom a prúdom (dnes nazývaný Ohmov zákon); zákony pre delenie prúdu v paralelných obvodoch (pripisujú sa Charlesovi Wheatstoneovi) a tiež zákon o úbytku zmeny elektrickej sily, v súčasnosti nazývaný Coulombov zákon.³

Nehynúci odkaz svojskej osobnosti

Význam vedeckej práce Henryho Cavendisha mnohí posudzujú z dvoch hľadísk – podľa zverejnených výsledkov a podľa veľkého množstva nepublikovaných textov. Špekulovať a teoretizovať, či by dosiahol viac uznania, nebyť jeho zložitej osobnosti, nemá prakticky zmysel. V dejinách sa nájde kvantum géniov, ktorí získali úspech na úkor iných oblastí života. Cavendishovi jeho tajnostkárstvo, nechť voči ženám a sklony k asociálnemu správaniu na jednej strane možno komplikovali každodenné aktivity, no zároveň ho predurčovali venovať pozornosť preňho oveľa podstatnejším záležitostiam. Jediným verejným priestorom, ktorý navštevoval so železnou pravidelnosťou, boli večere Kráľovskej spoločnosti, kde sa stretával s rešpektom zo strany kolegov.

Dokonca ani Cavendishovo bydlisko neoplývalo typickou domáckou atmosférou. Usporiadanie miestností poskytovalo len minimum pohodlia, izby na poschodí a trávnik v záhrade slúžili na astronomické pozorovania, v salóne sa nachádzalo laboratórium a nezanedbateľnú časť domu tvorila rozsiahla knižnica. Napriek tomu však dokázal vštepiť interiéru svoju osobnú pečať – rád totiž zbieral kvalitný nábytok.

Henry Cavendish možno nepatrí medzi najznámejších fyzikov a chemikov v histórii prírodných vied, no nesporne išlo o mimoriadne nadaného odborníka. Je známy ako objaviteľ vodíka, významne prispel k poznatkom o oxide uhľičitom a vode, odvážnym experimentom „odvážil svet“ a rozšíril znalosti verejnosti o elektrine. Koľko výstredných samotárov by to o sebe mohlo vyhlásiť?

Použitá literatura:

- [1] WEST, John B. Henry Cavendish (1731–1810): hydrogen, carbon dioxide, water, and weighing the world [online]. [cit. 18.1.2024]. Dostupný na: <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/ajplung.00067.2014>.
- [2] Henry Cavendish. [online]. [cit. 2024-01-20]. Dostupné z: <https://www.famousscientists.org/henry-cavendish/>.
- [3] LEVERE, Trevor H. Henry Cavendish. Online. 1998. [cit. 2024-01-28]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/biography/Henry-Cavendish>.