

CECILIA HELENA PAYNE-GAPOSCHKIN



Cecilia Helena Payne-Gaposchkin (10.05.1900 – 7.12.1979) oli Briti ja USA astronoom ja astrofüüsik, kes oma 1925. a doktoritöös näitas, et tähed koosnevad peamiselt vesinikust ja heeliumist. Seda ei usutud, sest see käis vastu tolleaegsete gurude seisukohtadele, kuid sõltumatud vaatlused näitasid, et Cecilial oli õigus. Naisi ei tahetud tollal üldse tunnustada – talle ei antud teaduskraadi pärast Cambridge'i ülikooli lõpetamist, kuid see vastasseis hakkas murenema, sest ta valiti Kuninglikku astronoomia seltsi juba tudengina. Cecilia edu avas uksed ka teistele edukatele naistele.

Cecilia Payne-Gaposchkin sai sündides nimeks Cecilia Helena Payne¹. Tema isa oli Edward John Payne (1844-1904) ja ema Emma Leonora Helena Pertz. Isa oli advokaat, muusik ja õppejõud Oxfordi ülikoolis, aga kui ta abiellus Emmaga, pidi ta õppejõu ametist lahkuma. Abiellunud asusid elama Holywell Lodge'i Wendoweris, kus isa esivanemad olid talupidajad. Kuigi isa oli inglane, oli ta sündinud Venemaal ja teatud sidemed selle maaga jäid ka tütrele külge. Cecilia ema oli aga sakslane. Cecilial oli ka vend Humfry, kellest sai arheoloog ja õde Leonora Florence Mary. Cecilia isa suri, kui Cecilia oli nelja aastane. Isa leiti uppununa kodulähedases kanalis ja tema surma asjaolud jäidki selgusetuks.

Kuueaastaselt hakkas Cecilia käima kohalikus koolis Wendoweris, mis just avati tema kodust vaid üle tänava. Kooli pidas Elizabeth Edwards, kes oli hea õpetaja, sest juba 12-aastaselt rääkis Cecilia prantsuse ja saksa keelt ning ladina keeles olid tal selged põhitõed, rääkimata aritmeetikast. Ka geomeetriat ja algebrat õpiti ja eriti veetles Ceciliat ruutvõrrandite lahendamine. Cecilia oli väga musikaalne, kuid koolis muusikaga ei tegeletud.

¹ Ma kasutan Cecilia Payne-Gaposchkinist rääkides nime Cecilia.

Kõik oli ju hea, välja arvatud see, et Cecilia oli vasakukäeline ja teda sunniti paremat kätt kasutama.

Kui Cecilia sai 12 aastaseks, kolis pere Londonisse, et Cecilia vend saaks valmistuda sõltumatusse kooli astuda. See kool, mis kandis nime Püha Maria kolledž, asus Paddingtoni linnaosas ja see oli täiesti erinev Wendoweri koolist. See oli Inglise kiriku suur kool, kus pöörati erilist tähelepanu religioonile nii õpetamisel kui kirikus käimisel. Juba vanemana Cecilia meenutas, kui palju aega kulus tal pahameelest ülesaamiseks, sest olles hästi tuttav geomeetria ja algebraga, sunniti teda uuesti läbima talle täiesti tuttavaid õppeaineid. Pealegi polnud esimesel aastal üldse kavas loodusteadusi. Juba väga noorest east tundis Cecilia suurt huvi botaanika vastu, kuid selle õppimises ei saanud ta tuge ei kodunt ega koolist. Kuid kodus oli raamatuid ja Cecilia pöördus nende poole, aga õnnetuseks olid need kõik ajaloost, mis teda ei huvitanud. Siiski leidis ta nende hulgas Newtoni *Principia*, mida ta kohe lugema asus. Ei saa muidugi öelda, et see oli noorele inimesele parim võimalik viis matemaatikasse süvenemiseks! Aga teisel aastal algasid algebra õpingud ja vaatluse alla tõusis Eukleides. Oli väga oluline, et loodusteaduste õpetaja Dorothy Dalglish nägi tüdruku huvi ja ta andis Ceciliale lugeda füüsikast rääkivaid raamatuid ning viis teda muuseumidesse.

1914. a algas I maailmasõda, mis arusaadavalt mõjus perekonnale eriti raskelt, sest ema oli ju sakslanna. Veel halvem oli matemaatikaõpetaja haigestumine ja tema lahkumine koolist. Cecilia nõudis, et ta peab õppima matemaatikat edasijõudnu tasemel ja samuti saksa keelt, sest see oli tollal teadlasele hädavajalik, kuid ükski teine tüdruk seda koolis ei soovinud. Ometi ühe õpetaja Cecilia leidis, kes talle saksa keelt õpetama hakkas. Kõrgemat matemaatikat ja geomeetriat õppis Cecilia iseseisvalt. Aga ikkagi anti ta ebameeldiva matemaatikaõpetaja kätte, kes talle ütles, et Cecilias ei saa iialgi teadlast. Kool teatas Ceciliale, et peab otsima endale uue kooli. Cecilia arvates oli see suur heategu kooli poolt.

Kui ta 1918. a astus Hammersmithis asuvasse Püha Pauluse nimelisse tüdrukute kooli, siis teda just julgustati loodusteadustega tegelema. Ka sai ta

seal rahuldada oma muusikahuvi kuulsa helilooja Gustav Holsti juures, kes tegi Ceciliast kooli orkestri liikme, õpetas teda dirigeerima ja julgustas teda muusikuks saama. Kuigi see kõik tundus väga meeldivana, jäi peale siiski teadus ja füüsikaõpetaja Ivy Pendlebury, kes lisaks füüsikale andis Ceciliale ka astronoomiat. Tal jäi küll vaid üks aasta ettevalmistumiseks Cambridge'i stipendiumi saamiseks, kuid 1919. a sai ta Mary Ewardi stipendiumi loodusteadustes õppimiseks Newnhami kolledžis Cambridge'is. See stipendium polnud suur, kuid kattis siiski kõik tema kulud.

Cecilial lubati õppida botaanikat, füüsikat ja keemiat, mis oli kaunis kummaline kombinatsioon. Ja see ei kestnud kaua, sest aasta pärast loobus ta botaanikast, et saaks rohkem füüsikaga tegeleda, isegi hoolimata sellest, et aatomfüüsikat luges kummalise aktsendiga Niels Bohr. Kuid Cecilia pööras kindlalt astronoomiasse Arthur Eddington, kelle astronoomia loengut ta peaaegu et juhuslikult kuulama sattus. Eddingtoni loeng tema ekspeditsioonist Principe saarele Lääne-Aafrikas, et kontrollida Einsteini üldrelatiivsusteooria tulemust ruumi kõveruse mõjust valguskiire liikumisele, oli nii mõjuv, et Cecilia jättiski bioloogia maha ja temast sai astronoom. See polnud Cambridge'i reeglite kohaselt väga lihtne, kuid Cecilia tuli sellega toime. Ta hakkas vaatlema Newnhami kolledži observatooriumis ja sai bakalaureuse kraadi 1923. a.

Cecilia valiti Kuningliku astronoomiaseltsi liikmeks juba Cambridge'i tudengina ja hiljem sai ta ka Ameerika astronoomia seltsi prestiižse Annie J. Cannoni auhinna. Nii avas ta ukse suurele hulgale naisastronoomidele. Arvates, et temast saab ikka vaid kooliõpetaja, läks ta kuulama Harvardi kolledži observatooriumi direktorit Harlow Shapleyd. Cecilia läks Shapley jutule pärast loengut ja Shapley julgustas teda veetma ühe aasta Harvardi observatooriumis USAs.

Eddington kirjutas Ceciliale soovituskirja, milles märkis, et Cecilial on palju energiat ja entusiasmi oma töös ja et Eddington usub, et kui Ceciliale antakse võimalus, siis pühendab ta enda elu astronoomiale ja ta ei ei jookse mõne aasta pärast ära abielluma.

Targa inimesena sai Cecilia kiiresti aru, et kui ta tahab edaspidi tegeleda astronoomiaga, siis Inglismaale jääda ta ei tohi ja ta peab minema tööle Ühendriikidesse.

1923. a õnnestus Cecelial hankida rahalist tuge ja saada riiklikuks uurijaks Harvardi ülikoolis Cambridge'is. Kahe aastaga kirjutas Cecilia seal kokku väitekirja, mida Otto Struve nimetas kõige hiilgavamaks väitekirjaks, mis astronoomia alal on kunagi kirjutatud. Selles väitekirjas jõudis Cecilia järeldusele, et tähtede spektrid defineerib peamiselt temperatuur ja erinevate keemiliste elementide esinemine Galaktikas on enam-vähem ühesugune – see tähendab, et vesinikku ja heeliumi on miljoneid kordi rohkem kui teisi elemente. See järeldus on ka tänapäeval tõene, kuid kuna see rääkis vastu arvamusele, et Galaktikas peab olema Maa-sarnane keemiline koostis, siis tollaegne kuulus astronoom Henry Norris Russell ei soovitanud Cecial sellise tulemusega välja tulla ja Cecilia kuulas sõna – ta küll pani selle tulemuse kirja, kuid lisas, et see ei saa olla reaalne. 1929. a ilmus Russelli lühike artikkel, kus Russell küll tunnistas Cecilia varasemat tulemust, kuid Russell sai ikkagi avastaja kuulsuse endale.

Ta kaitses doktoriväitekirja *Täheatmosfäärid: Panus kõrge temperatuuri vaatluslikku uurimisse tähtede ümberpööravas kihis* 1925. a Radcliffe kolledžis. Seda peeti niivõrd tähtsaks, et avaldati raamatuna. Väitekirja mõju avaldus isegi selles, et ta palgati uurijaks kahel aastal. Kuid siis viidi ta üle Tehnilise assistendi ametisse Shapley juurde, kus palk oli kehv – Cecilia sai palka rea “Varustus” alt! Ja see polnud sugugi vastav Cecilia kvalifikatsioonile ja saavutustele, kuid see võimaldas tal luua oma kodu.

Tähtede keemilise koostise avastamine võeti Cecialt ära, kuid see ei jäänud ainsaks kuritööks tema vastu. 1925. a avastas ta Starki efekti kuumades tähtedes, kuid nii Russell ja Shapley olid skeptilised ja Cecilia seda avastust ei publitseerinud. Ka jäi avaldamata tema tulemused kiirguse neeldumise kohta tähtedevahelises ruumis.

Mõni aasta hiljem tegid seda teised. Jeremy Knowles, Harvardi ülikooli kunstide ja loodusteaduste teaduskonna dekaan ütles 2002. a veebruaris, kui austati Cecilia saavutusi, et kõik teavad, et Newton avastas raskusjõu, Darwin avastas liikide evolutsiooni ja Einstein relatiivsusteooria. Kuid Universumi kohta öeldakse ainult seda, et kõige levinum element selles on vesinik. Aga kust me seda teame, jääb ütle mata.

1931. a sai Ceciliast USA kodanik. Seda helget sündmust hakkasid kohe tumestama väga traagilised sündmused – 1932. a suvel uppus kanuusõidul Cecilia kolleeg ja väga hea sõber Adelaide Ames. Järgmisel aastal sai Cecilia teada kahe lähedase sõbra surmast. Üks neist hukkus mootorratta õnnetusel Lõuna-Aafrikas ja teine koduses Newnhamis.

Kaotusvalust ülesaamiseks planeeris ta ringsõitu Põhja-Euroopa observatooriumides ja esimesena riigina külastas Inglismaad, kus teda hoiatati, et Saksamaa poliitiline olukord ei tarvitse olla sobiv sinna reisimiseks, kuid Cecilia ei arvanud nii. Ta külastas Leydenit, Kopenhaagenit, Stockholmi ja soovis jätkata reisi Pulkovosse. Laev viis ta Helsingisse ja sealt vesilennukiga Tallinna. Järgmine peatus oli juba Tartu tähetornis ja kui ta siin ütles, et kavatseb Venemaale minna, siis püüti teda igati ümber veenda, kuid Cecilia jäi endale kindlaks ja sõitis rongiga Leningradi ja sealt Pulkovo observatooriumisse, veetes seal kaks nädalat. Pärast ta kirjutas, et Pulkovos oli olukord väga pingeline, suure ja kuulsa observatooriumi direktor elas väga kehvades tingimustes ja toidupuudus valitses kõikjal. Keegi ei julgenud rääkida, sest kardeti pealtkuulamist. Cecilia sõitis Leningradist Berliini ja Göttingeni astronoomiaseltsi koosolekule, kuid ka Saksamaal oli pingeline olukord. Ceciliaga kontakteerus noormees nimega Sergei Gaposchkin, kes soovis saada astronoomiks ja võitles natside tagakiusamisega. Kui Cecilia oli tagasi kodus, siis õnnestus tal saada selle noormehe jaoks USA viisa. 1933. a novembris sõitis Sergei USASSE ja järgmise aasta märtsis noored abiellusid. Neil oli kolm last Edward (1935), Katherine (1937) ja Peter (1940). Noored hakkasid avaldama oma teadustöid koos ja esimene raamat neil oli *Muutlikud tähed* (1938). 1943. a avaldas ta raamatu *Teadlane ja maailm*, milles kirjeldas

oma maailmanägemist ja kuidas astronoomia sellesse sobib. Tema kirjutatud õpikutest tuleb nimetada *Sissejuhatust astronoomiasse*. Cecilial oli kokku umbes 350 avaldatud teadustööd.

1938. a anti Ceciliale positsioon, mille ta oli ammu välja teeninud – ta sai 1938. a astronoomiks ja kohe seejärel ka Phillipsi astronoomiks Harvardi kolledži observatooriumis. Selles positsioonis oli ta 1956. aastani, kui ta valiti samas astronoomia professoriks Harvardis ja astronoomia teaduskonna dekaaniks, olles sellel ametikohal esimene naine. 1965. a ta emeriteerus tööd katkestamata, ainult see toimus Smithsoniani astrofüüsika observatooriumis kuni surmani 1979. a.

Cecilia ja Sergei reisisid palju 1970-ndatel, külastades Indiat, Jaapanit, Havaid, Trinidadit ja Tobagot, Alaskat, Egiptust ja Hispaaniat. 1979. a augustis pöördusid nad koju Indiast ja Türgist, kui Cecilial diagnoositi kopsuvähk ja ta suri. Owen Gingerich kirjutab, et Cecilia oli ahelsuitsetaja ja loengu ajal kulus ta tavaliselt ära terve pakk suitsu.

Samal aastal oli Cecilia avaldanud autobiograafia *Värvija käe* pealkirja all. Selles on ta kirjutanud: “Sinu tasu on horisondi laienemine, kui sa ronid. Ja kui sa selle oled kätte saanud, ei vaja sa enam.”

Oma elu jooksul sai Cecilia sai väga palju tunnustusi ja autasusid.

Cecilia jättis oma keha teadusele ja pärast maeti see Tufti Meditsiinikooli kalmistule Tewksburys Massachusettsis.

Kasutatud allikad

https://en.wikipedia.org/wiki/Cecilia_Payne-Gaposchkin

<https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Payne-Gaposchkin/>

<https://newn.cam.ac.uk/about/history/biographies>

<https://www.aip.org/history-programs/niels-bohr-library/oral-histories/4620>

https://www.google.com/search?sca_esv=e3c0bfa5bd4afb46&rlz=1C1GCEA_enEE887EE887&sxsrf=AHTn8zrIHqPK5qaYNlxOyIR8Hqt0P8WJGw:1741937050

[296&q=How+did+Cecilia+Payne+die&sa=X&ved=2ahUKEwj-mOqYhYmMAxXVHRAIHYK8ND4Q1QJ6BQiBARAB&biw=1680&bih=889&dpr=](#)

1