

# Galileo Galilej in nastajanje fenomenotehničnega pogleda na Luno

## Abstract

### Galileo Galilei and the Formation of a Phenomeno-Technical Gaze at the Moon

The author shows how Galileo Galilei formed a scientific, phenomeno-technical gaze that allowed the phenomenon of the Moon to emerge within the framework of science-guided phenomenology. Galilei was a representative of the pre-existing anti-Aristotelian paradigm of the similarity of the Moon and Earth, and used a telescope in his exploration of celestial bodies. The latter represents the basis of the central thesis of the paper, which states that Galileo's gaze through the telescope is not a natural gaze, but is instead a scientific-epistemological gaze that is formed by the scientific process itself. This opened the door for the Moon to come into existence as a phenomenon of scientific, objective phenomenology. In this sense, Galileo saw "things never seen before", which also provided an insight into "thoughts never thought before" (Koyré, 1988: 78).

The article begins with a brief illustration of the Moon as a specific phenomenon with "thousands of gazes", and continues with the central theme of the paper – the scientific gaze at the moon. The author briefly outlines the Aristotelian and anti-Aristotelian paradigms to show how Galilei's thought is rooted within the latter. The central part of the text aims to analyse the process in which an epistemological, theoretical-technical gaze is formed, providing insight into the theoretical-technical phenomenon of the Moon.

**Keywords:** Moon, Galileo Galilei, telescope, scientific gaze, scientific phenomenon

*Magdalena Germek is a PhD candidate at Postgraduate School ZRC SAZU, Ljubljana. Her research interests include epistemology, phenomenology, and the history of science. (ninque.queen@gmail.com)*

## Povzetek

V besedilu pokažemo, kako je Galileo Galilej oblikoval znanstveni, fenomenotehnični pogled, ki je omogočil, da se fenomen Lune pojavi v okviru znanstveno vodene fenomenologije. Galilej je izhajal iz že obstoječe antiaristotelovske paradigme o podobnosti Lune in Zemlje, pri raziskovanju nebesnih teles pa je uporabil teleskop. Na njem je zasnovana tudi osrednja teza prispevka, ki pravi, da Galilejev pogled

skozi teleskop ni naravni pogled, temveč znanstveno-epistemološki, ki se oblikuje s samim znanstvenim postopkom. Šele skozi takšen pogled lahko Luna zaživi kot fenomen znanstvene, objektivne fenomenologije. V tem smislu je Galilej videl »reči, ki jih nikoli prej niso videli«, kar je omogočil tudi vpogled v »misli, ki jih nikoli prej niso mislili« (Koyré, 1988: 78).

Članek se začne s kratko ilustracijo Lune kot enega pojava »s tisoč pogledi«, nato pa preide na središčno temo prispevka – znanstveni pogled na Luno. Na kratko predstavimo dve paradigmi – aristotelovsko in antiaristotelovsko, da bi pokazali, kako se v slednji vzpostavi Galilejeva misel. Osrednji del besedila je namenjen analizi postopka, v katerem se oblikuje epistemološki, teoretsko-tehnični pogled, ki omogoči vpogled v teoretsko-tehnični fenomen Lune.

**Ključne besede:** Luna, Galileo Galilej, teleskop, znanstveni pogled, znanstveni fenomen

*Magdalena Germek je doktorska kandidatka na podiplomski šoli ZRC SAZU v Ljubljani. Njeni raziskovalni interesi se nanašajo na epistemologijo, fenomenologijo in zgodovino znanosti. (ninque.quenin@gmail.com)*

Sistematično opazovanje Lune s prostim očesom traja od babilonskih astronomskih raziskovanj, ki so se takrat združevala še z astrološkimi razmišljanji (Rochberg, 2010). In čeprav so Babilonci »opazovali nebo, določili položaj zvezd in naredili njihove kataloge, ko so dan za dnem beležili položaj planetov«, začetki znanstvene astronomije izhajajo iz Grčije, ker se je »v Grčiji prvič v zgodovini pojavilo nasprotje med človekom in kozmosom, ki vodi v dehumanizacijo slednjega« (Koyré, 2006: 85). Postopku dehumanizacije vesolja lahko sledimo skozi postopek matematizacije slednjega; etape znanstvene kozmologije so natanko »etape matematizacije realnega, kar je pravo astronomsko delo« (ibid.: 87). Filozof Alexandre Koyré uporabi zanimivo sintagmo »rešiti pojave« v kontekstu, ko govori o tem, da so Grki »prvič zasnovali in oblikovali intelektualno zahtevo teoretske vednosti: *rešiti pojave*, torej formulirati teorijo, ki razlaga opazljivo danost, kar je nekaj, česar Babilonci niso nikoli storili« (ibid.: 86).

Galileo Galilej, izvrsten florentinski matematik, pa je prav tako na drugačen način »rešil pojav« Lune in s tem odprl moderno etapo kozmologije. Seveda ne brez navideznih paradoksov. Galilejeva uporaba teleskopa je »podaljšala« pogled prostega očesa in je omogočila uvide, ki so do takrat bili stvar spekulativnega razmišljanja, ne pa eksperimenta in znanstvenega opazovanja. Kljub temu pa Galileo ni bil privrženec nekakšne empiristične filozofije, ki bi izhajala iz zaupanja v čutne zmožnosti človeka. Galileo je menil, da v *Zvezdnem glasniku* prinaša, kot sam pravi, do takrat »neslišane novosti«. Vendar je status teh novic sporen in nekateri kritiki so ga celo obtožili plagiatorstva. Omenjena momenta sta med seboj povezana, kar bomo poskušali osvetliti v osrednjem delu pričujočega besedila. Tako

želimo s člankom pripomoči k razkrivanju in osmišljanju teze, ki pravi, da je Galilejev revolucionarni prispevek prav v vzpostavitvi specifičnega pogleda, ki ni preprosto naravni pogled, ojačen oz. izpopolnjen s teleskopom: Galilej ni le opazoval s teleskopom, temveč je oblikoval epistemološki pogled, ki mu je omogočil vpogled v znanstveni fenomen Lune. Tako je Galileo Galilej nesporni »posrednik« nebesnih novic, vendar ne zato, ker je prispeval novo teorijo o Luni, pa tudi ne zato, ker je realiziral obstoječo idejo o opazovanju nebesnih teles z okularno aparaturo, temveč predvsem zato, ker mu je uspelo pri svojem delu povezati teorijo in tehniko.

## En objekt, tisoč pogledov

Galilej v *Zvezdnem glasniku* piše, da »[n]ajlepše in za oko najprijetnejše je lunarno telo« (Galilei, 2007: 93). In dejansko obstajajo številne lastnosti tega nebesnega telesa, ki pripomorejo k našemu čutnemu ugodju gledanja. Z zemeljskega površja vidimo s prostim očesom številna astronomska telesa, toda Luna se nam zaradi svoje bližine in velikosti kaže kot največje in s tem tudi najbolj opazno telo. Za oko najlepše lunarno telo, v grški mitologiji poosebljeno kot boginja Selena (od *selas*, kar pomeni svetloba), je po Soncu najsvetlejši nebesni objekt na nebu. Lunino površje je temno, hkrati pa odseva od tri do dvanajst odstotkov sončne svetlobe, zato je »Lunina svetloba« za naš pogled manj močna kot Sončeva. Hkrati pa se Lunino površje skorajda ne spreminja. Akterji, ki dinamično spreminjajo Zemljo (vulkanske aktivnosti, atmosfera s spreminjajočim podnebjem in vremenom, prisotnost življenja), na Luni ne obstajajo ali pa so zanemarljivi. Morja brez vode in kraterji brez lave so na Luni še vedno takšni, kot so bili pred Galilejevim pogledom skozi teleskop in po njem. In ta Lunina »nespremenljivost« nas spremlja ves čas; z njo tolažimo naš kozmični nemir in z njo testiramo, napenjamo, širimo in hkrati pomirjamo naš pogled.

To, kar vidimo z Zemlje, je vedno ista stran Lune, kar pri vztrajnem opazovanju pride zelo prav, a nam hkrati onemogoča pogled na njen drugi, od nas večno oddaljeni obraz. In kljub bližini, velikosti in osvetljenosti s prostim očesom ne moremo videti Luninega površja natančno, temveč le obrise in sence. To pomeni, da je naš naravni pogled na Luno nujno fragmentaren. In prav ta necelost naravnega pogleda išče pomoč pri instancah, ki nimajo nikakršne zveze s samim objektom opazovanja. Telo polne Lune je platno, po katerem hodi podoba »starca s snopom palic«, ali pa »ženska s predivom«, če je že nista pognala »otroka s košaro« ali »velikanski zajec«

z vsemi svojimi spremenljivimi podobami, odvisnimi od duha starodavnega ljudstva, ki jo opazuje, in položaja, ki ga ta zaseda (Whitaker, 2003: 3). Kot pravi Boyle, se primanjkljaj naravnega pogleda že stoletja dopolnjuje z nenasitnostjo človeške domišljije (Boyle, 2013). Fenomen Lune je nekaj, kar naš naravno-domišljijski pogled formira; kot »en sam pojav [...], je Luna svet s tisočimi obrazi« (Montgomery, 1999: xi). Od »tisočerih obrazov« Lune pa nas bo v nadaljevanju zanimal tisti, ki ga razkriva znanstveni pogled, še posebno raziskovanja Galilea Galileja, ki je pustil fenomenu Lune, da se pojavi s pomočjo sistematičnega, tehničnega, metodičnega znanstvenega pogleda.

## Paradigma o podobnosti Zemlje in Lune

Kot razlaga Donald A. Beattie, pilot, geolog, pozneje tudi raziskovalec in vodja programa Apollo Lunar Surface Experiments, prvotna konstrukcija lunarnega modula ni vključevala mesta za shranjevanje vzorcev z Lune, kar pomeni, da je do vključevanja znanosti v odprave Apollo prišlo sproti (Beattie, 2001). »Dvesto petdeset funtov za znanost«, kot so temu rekli znanstveniki iz Beattiejeve ekipe, pomeni prvo odobritev in pozitiven odziv vodij ameriške vesoljske agencije NASA, ki so sklenili, da se v lunarnem modelu pusti prostor za »tovor znanosti«, ki bi ga lahko astronauti prinesli z Lune (Beattie, 2001: 10). Gre seveda za Lunine kamne, ki so danes najpomembnejši spominek dotika človeka z lunarnim površjem.

Danes se material z Lune uporablja za številna raziskovanja, v sklopu katerih potekajo analize ne le Luninih lastnosti (starost, nastanek Lune in njenih kraterjev), temveč tudi Zemljinih. Zaradi relativne nespremenljivosti Lune se je Zemljin naravni satelit pokazal kot odlično prizorišče za proučevanje vzorcev, ki so jih spremembe na Zemlji že izničile. Tako so odprave Apollo pripeljale »pogled z Lune« na Zemljo in ta je omogočil vpogled o Zemlji sami. Hkrati pa v sami ideji o raziskovanju Zemlje na podlagi podobnosti z Luno lahko razberemo vzorec premišljevanja, ki se je zelo zgodaj (že pri starih Grkih) pojavil v zgodovini zahodnoevropskega kozmološkega in filozofskega mišljenja. Gre za paradigmo, ki jo bomo sami naslovili kot paradigmo o podobnosti Zemlje in Lune.

Paradigma o podobnosti Zemlje in Lune je bistveno antiaristotelovska. Namreč, po aristotelovski paradigmi, ki presega izvorno Aristotelovo misel in se razvije v številnih različicah srednjeveške filozofije in kozmologije, obstaja stroga razlika med zemeljskimi in nebesnimi sferami. Prve so

podložne spremembi, druge so nespremenljive in popolne. Vsa nebesna telesa, vključno z Luno, so popolna in gladka, in le Zemlja je vir nepopolnosti v vesolju. Iz tovrstne paradigme izhaja tudi religiozni in simbolični pogled na Luno, o čemer priča zlasti srednjeveška slikarska umetnost, ki Luno reprezentira v alegorični obliki, brez nepravilnosti in madežev.<sup>1</sup> Pomembno izjemo najdemo v izjemnem delu flamskega slikarja Jana van Eycka, ki daleč pred Leonardom da Vincijem predstavi Luno naturalistično skupaj z Luninimi madeži. Van Eyck je tako vnesel razpoko v alegorično in simbolično reprezentacijo Lune in lahko bi rekli, da je bil to pionirski korak formativnega postopka oblikovanja objektivnega pogleda na Luno.

V nasprotju z aristotelovsko paradigmo antiaristotelovska paradigma izhaja iz ideje o Luni kot »drugi Zemlji« in ima dolgo zgodovino, ki sega v predaristotelovske čase. Luna ali Selena je v stari Grčiji nosila različne podobe – od poosebljenega božanstva do geografskega mesta, ki je podobno Zemlji. Orfej opisuje Luno kot mesto s hribi, graščinami ter naseljeno z neznanimi rasami. Predsokratik Tales vztraja, da je Luna zemeljske narave; Anaksimien pa pravi podobno, da so Sonce, zvezde, planeti in Luna iz istega kozmičnega materiala. Zlasti radikalna je bila Anaksagorova misel, ker je trdil, da je Luna skalnato telo in da izhaja z Zemlje ter da je navaden objekt, a ne božanstvo. Povezovanje Lune in Zemlje najdemo tudi v pitagorejski misli, zlasti pri pitagorejcu Filolaju iz Krotona, ki ni zagovarjal ne geocentričnega ne heliocentričnega sistema in je trdil, da planeti, zvezde, Sonce, Luna, Zemlja in Protizemlja (*antikthōn*) krožijo okrog središčnega ognja (*estia*). Luna ne samo, da je podobna Zemlji, temveč je še boljša od nje in je naseljena s superiornimi bitji (Montgomery, 1999: 11–30).

Med najvplivnejšimi deli klasične astronomije so vsekakor Plutarhovi spisi, med njimi zlasti dialog *O obrazu na Lunini kroglji*, v katerem Plutarh nasprotuje aristotelovski paradigmi in zastopa idejo podobnosti Zemlje in Lune. Piše tudi, da ima Luna globoke vdolbine, ki jih svetloba Sonca ne doseže, in da Lunini madeži niso nič drugega kot sence rek ali globokih prepadov. Iz te matrice mišljenja izhaja tudi v našem kontekstu pomembna kozmološka misel Galilea Galileja.

---

<sup>1</sup> Posebna težava so bili za tovrstno paradigmo Lunini madeži. Že v antiki je bilo predlagano, da je Lunino površje ogledalo, v katerem se zrcali Zemlja. Madeži so tako bili le odsev zemeljskih značilnosti. Najbolj splošno uveljavljeno razumevanje pa je obravnavalo madeže kot spremembo gostote sicer povsem sferičnega lunarnega telesa.

## Stara teorija, nov vpogled?

»Najlepše in za oko najprijetnejše je lunarno telo,« pravi Galilej v *Zvezdnem glasniku*, pa ne zato, ker ga pokriva »gladko in zglajeno površje«, temveč prej nasprotno, zato, ker je »hrapavo in neenako« (Galilej, 2007: 93). Pri tem opisu ne gre za metafore, ampak za trk dveh omenjenih nasprotujočih si paradigem: aristotelovske in antiaristotelovske. Ko Galileo Galilej piše o najlepšem in za oko najprijetnejšem lunarnem telesu, poudari lunarno lepoto v njeni hrapavosti in lunarno prijetnost v njeni neenakosti. Galilej zavrne tako gladkost in zglajenost kot simbol vidne lepote in popolnosti, a s tem tudi razdelitev na nebesni in zemeljski del. Na Luninem površju je »– tako kot na površju Zemlje – povsod polno velikanskih izboklin, globokih vdolbin in globeli« (ibid.). Opazimo tudi, da Plutarhove besede, zlasti ko gre za Lunino morfologijo, odzvanjajo tudi v Galilejevem *Zvezdnem glasniku* (Fabbri, 2012). O podobnosti Galilejevih ugotovitev z njegovimi predhodniki piše tudi Kepler v pismu Galileju. Kepler tako pravi: »Toda ta zgodba o Luninih madežih je že zelo stara, opira pa se na ugled Pitagore in Plutarha, izjemnega filozofa.« (Kepler, 2007: 186)

Zanimivo pa je, da je tudi ideja o uporabi optičnega aparata za opazovanje zelo oddaljenih reči stara ideja. Takole opozarja Kepler:

Mnogim se zdi izdelava tako učinkovitega daljnogleda nekaj nemogočega, vendar pa nikakor ni nekaj nemogočega ali novega; in tudi ga niso pred kratkim izdelali Nizozemci, ampak ga je že pred mnogimi leti napovedal Giovanni Battista della Porta v delu *Naravna magija*, 10. poglavje »O učinkih steklenih leč«. (ibid.: 187)

Če je vse tako, kot Kepler prepričljivo predstavi z zelo natančnimi bibliografskimi podatki, se zastavlja vprašanje, v čem je potemtakem Galilejev presežek. Zagotovo gre za neki prispevek, ker že Kepler v istem pismu podeli priznanje Galileju, ko pravi, da je kljub vsem idejam, ki so nastale pred njim, njegov nauk zelo pomemben. Izrecno pohvalo pa beremo v naslednjem navdušenem komentarju:

Naj torej Galilej stoji Keplerju ob strani, prvi naj opazuje Luno, z obrazom, obrnjenim gor v nebo, drugi pa Sonce, z obrazom, obrnjenim dol na desko (da leča ne skuri očesa), vsak pa naj uporabi svojo napravo in iz tega zaveznitva naj se nekega dne oblikuje najpopolnejša teorija o razdaljah [med tremi omenjenimi telesi]. (ibid.: 191)

Da bi lahko razumeli, zakaj *Zvezdni glasnik* prinaša do takrat »neslišane novosti«, kot Galilej sam pravi o svojem delu, moramo združiti oba elementa: idejo o podobnosti Lune in Zemlje ter dejstvo, da je Galilej razvil tehnični aparat, s katerim je Luno mogoče opazovati drugače kot s prostim očesom. Pomembno vprašanje, ki se nam na tem mestu zastavlja, pa je naslednje: Ali je teleskop pripeljal Galileja do potrditve omenjene teorije ali pa je že vnaprejšnje poznavanje tovrstne teorije pripeljalo Galileja, da vidi skozi teleskop Lunine vdolbine? Ali je na primer Galilej videl hribe in doline na Luninem površju zato, ker je idejno, s Plutarhom v mislih, že pripravil svoj pogled na to, kar bo gledal, ali pa bi hribe in doline videl v vsakem primeru – s Plutarhovim nagovorom ali brez njega? Kajti, če je Galilej neposredno videl s teleskopom nekaj, kar obstaja na Luni, bi to pomenilo, da je izpopolnil optični aparat v zadostni meri, da z njim lahko vidimo nič manj kot samo resnico. Gledanje skozi teleskop bi tako v hipu razkrilo resnico Lune, ki je do pred kratkim bila nedosegljiva. In če je teleskop razkril resnico Galileju, bi jo potemtakem moral razkriti še komu drugemu (vsakemu sleherniku, ki pogleda skozi teleskop). Če po drugi strani precenjujemo zmogljivost teleskopa in če je Galilej videl z njim le to, kar so že drugi videli pred njim, deloma z naravnim pogledom prostega očesa, veliko več pa z rezoniranjem in umskim sklepanjem – v čem je bila potemtakem izvirnost Galilejevega pogleda, a s tem tudi novost njegovega vpogleda?

## Nastajanje znanstvenega vpogleda

Če sledimo *Zvezdnemu glasniku*, je nedvomno, da je bil Galilej prepričan o izvirnosti svojega dela. Galilej je svoj spis naslovil kot *Zvezdni glasnik* ravno zato, ker prinaša nebesne *novice*. Spis ponuja tako »v pregled in razmislek velike stvari«, ki so velike »zaradi odličnosti snovi same, kot tudi zaradi stoletja neslišane novosti in tudi zaradi instrumenta, s katerega so postale vidne našim očem« (Galilej, 2007: 93). Za Galileja je uporaba teleskopa pomemben element v prinašanju novic, kajti, kot sam pravi, so velike stvari »postale vidne našim očem« tudi zaradi instrumenta. Galilej se v *Zvezdnem glasniku* najprej posveti opisu tega optičnega aparata, šele nato pa predstavi novice, ki prihajajo z Lune, od zvezd stalnic do Jupitrovih planetov (kar so tri osnovne teme Galilejevega spisa). Vprašanje, ki se tu zastavlja, je potemtakem naslednje: Kaj sploh pomeni za Galileja, da teleskop omogoča, da nebesne reči postanejo vidne našim očem? Ali gre za to, da instrument le izboljša pogled prostega očesa, da poveča njegovo okulistično zmožnost,

intenziteto pogleda? Če je teleskop le okularno pomagalo, potem je razumljivo, zakaj Kepler duhovito pravi, da on, ki slabo vidi (Kepler je imel miopijo in poliopijo), ne more odreči verodostojnosti stvarem, ki jih vidi ostroidni Galilej (Kepler, 2007: 185). Pa vendar je Galilej ostroiden, kot pravi tudi Kepler, ker je »opremljen z optičnimi napravami«, in je »najbolj učeni matematik«, pa tudi zato, ker »celo ponuja svojo napravo, da se ljudje lahko prepričajo na lastne oči« (ibid.).

Vsi trije momenti nimajo nič z našim čutom za gledanje, temveč s prevlado objektivne drže v opazovanju. To zadnje je zlasti opazno v Galilejevi specifični zadržanosti. Če primerjamo Galilejeve risbe s skicami Thomasa Harriota, angleškega matematika in astronoma, ki je nekaj mesecev pred Galilejem usmeril teleskop v smeri Lune, vidimo dva različna prizora. Pri prvem imamo risbe z dramatično igro kontrasta svetlega in temnega, pri Harriotu pa poenostavljene, skromne in reducirane skice Lune. Galilej uporabi tudi izjemno »slikovno retoriko« (Montgomery, 199: 117) ter ponudi izčrpen in živ opis svojih risb. Vendar pa kljub bogati vizualni in besedni predstavitvi Galilej ostane previden. V svojem obsežnem opisu se namreč izogiba eksplicitnim trditvam in nikjer izrecno ne reče, da so to, *kar vidi skozi teleskop*, Lunini hribi in doline. Njegovo izražanje je natančno in zadržano: Galilej namreč piše o nedoločenih geografskih oblikah, kot so »izbokline«, »štrline«, »globoke vdolbine«, »globeli«, ki so opazne le, če se pravilno dešifrira igra svetlega in temnega Luninega površja. Njegov umetniški pogled, izurjen v slikarski tehniki *chiaroscuro* (svetlo-temno), mu natanko to omogoči (Edgerton, 1984): »branje Luninih senc« mu odpre pot k znanstvenemu vpogledu.<sup>2</sup>

Galilej najprej razdeli Lunino površje na svetlejši in temnejši del. Pri tem je videti, pravi Galileo, da temnejši del »obarva površino temno in jo naredi madežasto« (Galilej, 2007: 99). Te »precej temne in zelo velike madeže«, vidne s prostim očesom, označi za »velike« ali »starodavne«, in potem opozori tudi na obstoj številnih »drugih madežev, ki so po obsegu manjši, so pa posejani v tolikšnem številu, da prekrivajo vse Lunino površje, zlasti svetlejši del« (ibid.). Prav ti manjši madeži so za Galileja nekaj neverjetnega:

Večkratno opazovanje teh madežev me je pripeljalo do sklepa, da zagotovo vemo, da površje Lune ni gladko, enakomerno in popolnoma okroglo, kot je o njej in drugih nebesnih telesih menila velika množica filozofov, ampak da je, nasprotno, neenakomerno, neravno in polno vdolbin in izboklin, enako kot površje same Zemlje, ki ga tu in tam ločujejo gorske verige in globoke doline. (ibid.)

<sup>2</sup> O tem piše tudi slovenski filozof in teoretik Marko Uršič v *Zima, četrty letni čas, preludij: O sencah*, 2015.



Ko je Luna v konjunkciji s Soncem, nadaljuje nato Galilej, se terminator (*terminus*) oz. meja, »ki deli temni del od svetlega«, kaže kot »neenaka, neravna in zelo vijugasta črta«. Natanko to je vidni dokaz, da je površje Lune neenako, ker črta terminatorja ne bi bila vijugasta, če bi se raztezala po enakomerni ovalni površini. In ne samo to:

[V]eliko število majhnih črnkastih, od temnega dela popolnoma ločenih madežev, je razpršenih povsod po skoraj celotnem delu, ki ga preplavlja svetloba Sonca, z izjemo vsaj tistega dela, ki je posejan z velikimi starodavnimi madeži. (ibid.: 101)

Hkrati pa se svetle točke najdejo tudi na temni strani in so komaj opazne, a jih lahko ujamemo, če po analogiji razmišljamo o osvetljenosti najvišjih vrhov gora na Zemlji, takrat, ko je ravnica v senci. To, kar se neposredno vidi skozi teleskop, niso sami Lunini hribi, temveč je to kontrastna igra sence in svetlobe. Torej to, kar ga pripelje do vpogleda, da »vidi« Lunine hribe in doline, je sistematično delo dešifriranja, metodičnega opazovanja in analogijske analize. Teleskopski pogled, ki razkriva Lunino morfologijo, je posledica logičnega vpogleda, do katerega je pripeljalo sistemsko raziskovanje Lune. V tem smislu lahko rečemo, da teleskopski pogled ni preprosto naravni pogled, ojačen s tehničnim pripomočkom, temveč je pogled, ki je v postopku znanstvenega raziskovanja epistemološko formiran.

## Fenomen Lune kot proizvod znanstvene obdelave

Zdaj, ko smo prišli do tega, da je »teleskopski pogled« epistemološko formiran, se lahko tudi vprašamo o fenomenu, ki ga tovrstni tehnično-znanstveni pogled opazuje. Luna je na primer objekt, ki stoji neodvisno od našega naravnega opazovanja, toda v trenutku, ko ta objekt spravimo v postopek sistematičnega, znanstvenega, tehničnega opazovanja, se ta objekt sprevrne v znanstveni fenomen znanstvenega raziskovanja. V opazovanju znanstvenega fenomena si znanost pomaga z »instrumentalno posredovano obliko percepcije«, pri čemer sama »percepcija« ne pripada nikomur, a hkrati potencialno vsem, ker ni odvisna od karakteristik posamičnega subjekta, temveč le od metode, ki jo lahko vsakdo verificira (Crease). Na tem mestu lahko uporabimo izjemno posrečen izraz, ki ga je skoval francoski

epistemolog Gaston Bachelard, in sicer, da gre v znanosti za »fenomeno-tehniko« oz. za postopek »dirigirane fenomenologije« (Bachelard, 1966: 100). Tako lahko rečemo, da je znanstveni pogled teoretsko-tehničen; produkt znanstvenega raziskovanja pa je *fenomen*, ki je *teoretsko-tehnično* obdelan. V tem smislu je predmet znanstvene prakse določen fenomen, ki »ni imanentno dan in ne obstaja pred procesom svoje produkcije« (Lecourt, 1975: 7), kar pomeni natanko to, da znanost proizvaja svojo lastno fenomenologijo, ki jo lahko ocenimo kot objektivno. Naslednje vprašanje, ki se tukaj zastavlja, pa je: Zakaj je znanstvena fenomenologija objektivna?

Kot smo že poudarili, percepcija, ki se oblikuje v znanstveni praksi, ne pripada nikomur in ne zaseda nikakršnega privilegiranega položaja. To pomeni, da lahko vsi, ki sodelujejo v znanstveni praksi, z upoštevanjem določenih znanstvenih pogojev pridejo do »istega« vpogleda. To lahko vidimo na primeru Thomasa Harriota. Kot smo prej omenili, je Harriot pogledal skozi teleskop pred Galilejem in pravzaprav ni videl nič posebnega. Njegove skice so skope in nič ne govorijo o Lunini morfologiji. Po drugi strani pa je po objavi Galilejevih opazovanj tudi Harriot *nenadoma* opazil »gore«, ki jih pred tem ni videl. Tako je fenomen Lune za oba opazovalca postal »enak«, nujna pogleda sta se izenačila.

Ob tem je pomembno tudi opozoriti, da Galilej ni preprosto naselil Luninega ozemlja z zemeljskimi objekti. Tukaj se strinjamo z Oliverjem Mortonom, ki vztraja, da »Galilej ni ugotovil, da ima Luna lastnosti, podobne Zemljini. Ugotovil je, da ima Luna, tako kot Zemlja, posebne značilnosti: pomembno je bilo fizično dejstvo obstoja teh značilnosti, ne pa njihov morebitni Zemlji podoben značaj« (Morton, 2019: drugo poglavje). To pomeni, da je Galilej dejansko »pustil« fenomenu Lune, da se pojavi. Čeprav znanstvena praksa konstituirala fenomen svojega opazovanja, je način te konstitucije takšen, da fenomenu »pusti«, da se pojavi v svoji lastni rodnosti in neodvisnosti od naših posamičnih spoznanj in zmožnosti zmožnosti. Galilej torej ni alkimist, opremljen z napravo, ki mistično vdira v resnico opazovanih stvari, temveč je najprej matematik, ki sproti razvija specifično znanstveno epistemologijo. Njegov uspeh ni v tem, da je izumil aparaturo, ki kaže resnico, temveč v tem, da je zgradil odnos do tehničnega pogleda, kar pomeni, da je odprl možnost uvida v logiko lunarnega fenomena (v lunarno *fenomeno-logiko*). Drži, da so nekateri znanstveni instrumenti (npr. mikroskop) radikalno omogočili vpogled v nepregledne plasti realnosti, vendar je dejstvo, da se je to zgodilo takrat, ko je znanstvenik uporabil mikroskop na znanstven način (ko je pogled skozi mikroskop postal znanstven). To pomeni, da je tehnološki izum dejansko *znanstveno-tehnološki* takrat, ko začne delovati kot *znanstvena teorija*, ki znanstveno odkriva in raziskuje; enega brez drugega

ni. Instrumenti in eksperimentalne znanstvene aparature niso le tehnični, praktični objekti, temveč racionalne, znanstvene »materializirane teorije« (Bachelard, 2012). Ali kot odlično zapiše Badiou: »Brez teoretične optike ni mikroskopa; brez prekinitve z aristotelsko ideologijo 'naravnega plenuma' ni vakuumske cevi itd.« (Badiou, 2007: 43)

## Sklep

Galilej ni ponudil nikakršne lunarne nomenklature, s svojimi analogijami pa je ostal na distanci do fenomena, ki ga raziskuje. Galilejev živi opis lunarnih pojavov je obenem pogojen z njegovo znanstveno zadržanostjo, ki pušča njegove sklepe v nedokončanosti in odprtosti za nova raziskovanja. In čeprav so tudi njegovi predhodniki morali skrbeti za metodologijo svojih astronomskih opazovanj, je bil Galilej prvi znanstvenik, ki je zgradil metodologijo »tehničnega« opazovanja. Teleskop tako ni le nekakšna optična pomoč, podaljšek ali proteza našega očesa, temveč je oblika formiranja novega pogleda, ki je *nadomestitev* naravnega pogleda s prostim očesom. To velja tudi za mikroskop in drugo znanstveno aparaturo: »Novi instrumenti niso pomagali človeškim čutom, ampak so jih nadomestili.« (Gal in Chen-Morris, 2010: 122) Tovrstna tehnična proteza je pridobila avtonomen status teorije *in actu* v integralnem znanstvenem postopku.

Lunarno telo je za oko najugodnejši fenomen, ki ga Galileo opazuje s tehničnim, hkrati pa izurjenim, metodološko izpopolnjenim, teoretsko usmerjenim, epistemološko nadgrajenim in eksperimentalno kontroliranim pogledom. Tukaj ne gre le za preprosto »vidno dejanje«, temveč za »rezultat kompleksnega vizualnega eksperimenta, ki je temeljil na natančnih primerjavah, izhajajočih iz vrste opazovanj« (Piccolino, 2008: 1329). Galilej je prepričan, da je to prava pot »reševanja« fenomena Lune pred spekulativnimi odgovori, ki zapirajo raziskovanje. Ne gre za to, da je Galilej preprosto *dokazal* določene predpostavke in s tem enkrat za vselej postavil piko na lunarno problematiko, temveč je prej nasprotno – odprl, ponudil, napovedal in povabil na radikalno novo pot znanstvenega raziskovanja vesolja. Cilj Galilejevih skic je namreč bil »poučiti oko, ne pa oponašati nebesa« (Morton, 2019: drugo poglavje). Lahko rečemo, da je Galilej dejansko videl »reči, ki jih nikoli prej niso videli«, kar je omogočil tudi vpogled v »misli, ki jih nikoli prej niso mislili« (Koyré, 1988: 78).

# Literatura

- BACHELARD, GASTON (1966): *Racionalni materializam*. Beograd: Nolit.
- BACHELARD, GASTON (2012): *Oblikovanje znanstvenega duha: prispevek k psihoanalizi objektivnega spoznanja*. Ljubljana: Studia humanitatis.
- BADIOU, ALAIN (2007): *The Concept of Model: An Introduction to the Materialist Epistemology of Mathematics*. Melbourne: Re.press.
- BEATTIE, DONALD A. (2001): *Taking Science to the Moon*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- BOYLE, COLLEEN (2013): You Saw the Whole of the Moon: The Role of Imagination in the Perceptual Construction of the Moon. *Leonardo* 46(3): 246–252.
- CREASE, ROBERT P. (b. d.): Phenomenology and Natural Science. *Internet Encyclopedia of Philosophy*. Dostopno na: <https://www.iep.utm.edu/phenomsc/> (1. avgust 2019).
- EDGERTON, SAMUEL Y. (1984): Galileo, Florentine "Disegno" and the "Strange Spottedness" of the Moon. *Art Journal* 44(3): 225–232.
- GALILEJ, GALILEO (2007): Sidereus nuncius/Zvezdni glasnik. V *Nebeške novice Galilea Galileija*, M. Vesel (ur.), 82–166. Ljubljana: Založba ZRC SAZU.
- GAL, OFER in RAZ CHEN-MORRIS (2010): Empiricism Without the Senses: How the Instrument Replaced the Eye. V *The Body as Object and Instrument of Knowledge: Embodied Empiricism in Early Modern Science*, C. T. Wolfe in O. Gal (ur.), 121–149. Dordrecht: Springer.
- KEPLER, JOHANNES (2007): Razgovor z Zvezdnim glasnikom. V *Nebeške novice Galilea Galileija*, M. Vesel (ur.), 177–210. Ljubljana: Založba ZRC SAZU.
- KOYRÉ, ALEXANDRE (1988): *Od sklenjenega sveta do neskončnega univerzuma*. Ljubljana: ŠKUC, Filozofska fakulteta.
- KOYRÉ, ALEXANDRE (2006): *Znanstvena revolucija*. Ljubljana: Založba ZRC SAZU.
- LECOURT, DOMINIQUE (1975): *Marxism and Epistemology. Bachelard, Canguilhem and Foucault*. London: NLB.
- MONTGOMERY, SCOTT L. (1999): *The Moon and the Western Imagination*. Tucson: The University of Arizona Press.

- MORTON, OLIVER (2019): *The Moon. A History for the Future*. E-knjiga. New York: Public Affairs.
- PICCOLINO, MARCO (2008): Galileo's Eye: A New Vision of the Senses in the Work of Galileo Galilei. *Perception* (37): 1312–1340.
- ROCHBERG, FRANCESCA (2010): *In the Path of the Moon: Babylonian Celestial Divination and Its Legacy*. Leiden/Boston: BRILL.
- VESEL, MATJAŽ (ur.) (2007): *Nebeške novice Galilea Galileija*. Ljubljana: Založba ZRC SAZU.
- WHITAKER, EWEN A. (2003): *Mapping and Naming the Moon: A History of Lunar Cartography and Nomenclature*. Cambridge: Cambridge University Press.