

Nazaj pod zvezdno nebo

Astronomija za otroke in mladino

Čeprav je naslov zbirke vaj “*Astronomija za otroke in mladino*”, so v resnici zbrane vaje zanimive tudi za vse, ki smo že zdavnaj zapustili šolske klopi. Že sami naslovi vaj so zelo zgovorni, naštejmo jih nekaj: *Izdelajmo raketo, Kaj so asteroidi?, Izdelajmo astrolab, Kraterji na Luni, Marsova pentlja, Premier Sonca in Lune, Super Saturn, Ozvezdje na mizi, ...* Zakaj je poudarek prav na praktičnem delu, opazovanjih nebesnih teles, na preprostih merjenjih? Razlogov je veliko, že samo Mednarodno leto astronomije 2009 in nasploh astronomija kot veda, imata temelje prav v opazovanjih nebesnih teles, v sistematičnih beleženjih vidnega in v uporabi dognanj, sklepanj, v vsakdanjem življenju, v znanosti, v iskanju in razumevanju resnice o naravi, o nas samih. Tudi znameniti astronom Galileo Galilei je leta 1609 s trdim delom, s prvimi opazovanji nebesnih teles skozi teleskop in imenitnim sklepanjem, z analizo vidnega, skiciranega, izmerjenega, človeštvu omogočil, da je premaknilo meje vedenja in videnja dobesedno milijarde let v prihodnost in hkrati, nekoliko protislovno, tudi v preteklost. Čas, ki ga živimo, kar kliče, da se spet, skupaj z mladimi, vrnemo pod zvezdno nebo. Razlogov je veliko, radovednost, znanost, počastitev velikih umov naše preteklosti, a zdi se, da je naštetim argumentom enakovreden vsaj še en in sicer, da danes živimo in odraščamo tako rekoč ločeno od narave, zvezdnega neba.

Zakaj je poznavanje narave in s tem vesolja pomembno za človeka? Ali smo danes dovolj povezani z dogajanjem na nebu? Naši davni predniki še zdaleč niso imeli toliko znanja o delovanju narave, kot ga imamo danes (vsaj v knjigah, na svetovnem spletu in na univerzah), vendar so vedeli, da iz neba prihajajo vplivi, ki pomembno odločajo o življenju na Zemlji, o naravi in človeku v njej. Iz neba padajo padavine, sije Sonce, ki nam daje večino energije, na nebu so Luna, planeti, zvezde, itn. Pogled v zvezdno nebo je človeka zmeraj navdajal s spoštovanjem in še danes ga pripravi do razmišljanja, kaj se skriva v globinah vesolja, kako deluje narava, od kod prihajamo in kam gremo, o smislu življenja, ali smo sami v vesolju, zakaj je na Zemlji sploh nastalo nekaj tako enkratnega kot je življenje, kako se vesolje spreminja, itn. Menjavanje noči in dneva, Luninih faz, ozvezdij na nočnem nebu, spreminjanje višine Sonca, gibanje planetov, vse to je našim prednikom pomagalo v načrtovanju vsakdanjega življenja in danes, kljub razvoju naprednih tehnologij, ni dosti drugače. Ker se dogodki na nebu periodično menjujejo, je nebo bilo in je naravni koledar, ki življenju določa vsakdanjih ritem in je hkrati naravna ura za merjenje časa, umeščanje dogodkov v zgodovino, v čas. Tudi obnašanje živali in rastlin je podrejeno temu ritmu, čeprav se druga živa bitja najverjetneje tega ne zavedajo v taki obliki kot človek in ravnaajo nagonsko. A tudi človek ravna marsikdaj nagonsko pa se tega niti ne zaveda ali noče priznati.

Danes radi hvalimo moderne čase, da kako so znanje in dobrine enostavno dosegljive odraslim in otrokom. Res se zdi, da medijska, predvsem internetna, ponudba omogoča hipno dostavo vseh mogočih pisanih, slikovnih, video informacij, in da torej živimo v informacijsko-tehnološkem rajju. A mnogi upravičeno trdijo, da temu ni tako, da je vse to “izobilje” premalo, nezadostno. Zaradi potrošniškega načina življenja nismo več v neposrednem stiku z naravo, in ker je zato naša vez z naravo zelo šibka, je pristno razumevanje narave bolj odmaknjeno od odraslih, predvsem pa od otrok, kot je bilo kadar koli v človeški zgodovini. Poznamo človeški genom (ne poznamo pa “Človeka”), procese v vesolju razumemo bolje kot kadar koli prej (a ne poznamo nočnega “Neba”). Smo torej zmeraj dlje od neposrednega dožemanja narave, dlje kot kadar koli v naši zgodovini, čeprav smo pot razvoja in razsvetljenstva začeli prav z neposrednim opazovanjem, dožemanjem narave.

Razlogov za prepad med nami in naravo, vesoljem, je več. Večina ljudi živi v soju luči, živi v prenasičenem nekritičnem informacijsko-medijskem babilonu moderne družbe, ki človeku vzame čas zase, za družino, za sočloveka in za naravo. Smo posrkani v past lastnega razvoja. Hrano kupujemo kar v trgovini, ali se hranimo v restavracijah, nekateri otroci celo mislijo, da hrana raste v hladilniku, večina se zabava preko računalnikov in opazuje zgolj virtualno naravo, svet dojema preko zaslonov svetovnega spleta ali preko TV "plazemskih" ekranov. Otroci tako niso več del dogajanj na vrtovih, na poljih (niso vključeni v verigo naravnih ciklov, ne poznajo setve, žetve), niso direktno povezani s procesi, ki so posledica dogajanj na nebu, ki so povezani z letnimi časi, itn. Danes otroci v šolah preživijo sicer več časa kot smo ga včasih mi, a to ni kaka prednost. Otroci niti zjutraj na poti v šolo ali zvečer iz nje, v soju mestnih in vse bolj tudi vaških luči, ne opazijo Lune, zvezd, kaj šele da bi vedeli za Orion, Severnico, planete, itn. Večina otrok več ne hodi peš v šolo, saj jih peljejo starši ali javni promet. Tako so ločeni, tudi ti na vasi, od primarnega dojemanja sveta, od potepanja po naravni in kulturni dediščini nekega okolja.

Kaj in kako moramo storiti pri delu z mladimi, kako se približati naravi, vesolju - napotke nam je že pred 400 leti zapustil slavni in marljivi astronom Galileo Galilei, njegovi sodobniki; in zgodovina naravoslovja je lahko dobra učiteljica, tudi za današnji čas.

Posvetimo torej nekaj besed Galileju in otrokom, ki so imeli v razvoju astronomije še kako vidno vlogo. Hkrati pa bomo iz anekdote o izumu teleskopa razbrali, kako pomembna je resnično sproščena, nezavedno ustvarjalna igra otrok v povezavi z delom odraslih (v našem primeru v optični delavnici).

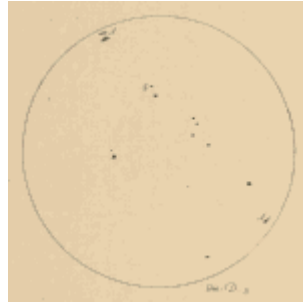
Kaj se je torej dogajalo pred 400 leti, v letih 1608/09? Italijanski fizik, matematik, astronom in filozof Galileo Galilei je bil rojen 15. februar 1564 v Pisi, umrl je 8. januarja 1642 v Arcetri pri Firencah. Galilejev oče je bil italijanski skladatelj Vincenzo Galilei. Kakor je Galilejev delež k razvoju astronomije neprecenljiv pa velja tudi za njega, kot za vse ostale velike duhove, da brez prenosa znanja in informacij prejšnjih generacij in sodobnikov na njega, Galileo ne bi postal to kar je, ne bi bilo očitne dodane vrednosti. Nekateri Galileju pripisujejo izum teleskopa, a temu ni čisto tako. Daljnogledi, v astronomiji jih imenujemo teleskopi, so bili že nekaj časa poznani nizozemskim mornarjem, trgovcem, saj so z njimi veliko prej odkrili morske razbojnike, piratske ladje in so jim tako lažje odjadrali, popihali z vetrom. Daljnogled je bil za tiste čase nekaj podobnega kot danes radar, strateška naprava za zaznavanje oddaljenih teles in zato nekaj časa skrbno varovana skrivnost. Tudi sama zgodba o odkritju teleskopa je zelo zgovorna, lahko bi jo opisali kot pot od otroške igre do zvezd.

Hans Lippershey, nizozemski brusilec leč, je menda po naključju, ko je opazoval dva otroka, ki sta se igrala z lečami v njegovi delavnici, odkril teleskopski učinek, do katerega pride, če pogledamo zaporedno skozi dve leči različnih goriščnih razdalj. Torej znanosti ni brez igre in to je še en dokaz, kako pomembno je svobodno ustvarjalno okolje za slehernega otroka, tudi za nas odrasle. Packanje, čečkanje, risanje, potepanje, druženje, kreganje, zlaganje, mešanje, opazovanje, razstavljanje in sestavljanje predmetov, strojev, igrač je nekaj kar preko nabranih izkušenj in sistematičnega beleženja dogodkov, vodi do novih odkritij, spoznanj. Novica o odkritju teleskopa je prispela tudi v Italijo.

Ko je Galileo izvedel za osnovna gradnika teleskopa, leči, in ko je v Italijo že prispel konkurenčni nizozemski trgovec z daljnogledi, je takoj začel z izdelavo lastnega teleskopa, z brušenjem leč. V samo nekaj dnevih mu je uspelo sestaviti boljši teleskop, kot ga je imel takrat kdorkoli drug na svetu.

Po prvih opazovanjih s teleskopom v zimi 1609/10, je že marca leta 1610 objavil natančno analizo opazovanj v znameniti knjigi z latinskim naslovom Sidereus Nuncius (Zvezdni sel,

glasnik). V njej med drugim poroča, kako je 7. januarja 1610 blizu Jupitra v teleskopu zagledal tri »zvezde«, lune (pravi da so ležale na premici z Jupitrom), in da so le te v naslednjih nočeh spreminjale lego, in da se je 10. januarja ena izmed lun najverjetneje skrila za Jupiter. Galilejevo knjigo Sidereus Nuncius, izšla je v 500 izvodih, so takoj pokupili in enako je bilo z naslednjimi izdajami. Naročila so prihajala iz cele Evrope in Galileo je v hipu postal prava znanstvena zvezda, resnični nebesni ambasador. Enotni evropski trg deluje torej že stoletja. Jezuiti so knjigo le nekaj let po izidu prevedli celo v kitajščino – globalizem je bil na delu že takrat.

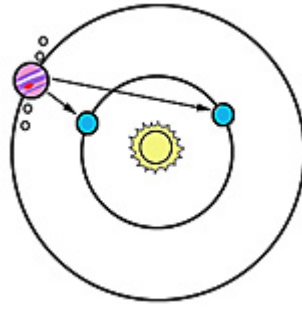


http://www2.arnes.si/~gljsentvid10/galileodrawings_anim.gif

Slika: Galilei je skiciral Sonce vsak dan, od 2. do 26. junija 1612. Danes smo njegove skice animirali, impresivno - res prepričljiv dokaz, da se Sonce premika, vrti. Povzeto po: http://www.thursdaysclassroom.com/index_03feb00.html,

Po prvih nepričakovanih uspehih ni odnehal, še naprej je opazoval planete, Luno, tudi Rimsko cesto v kateri je celo razločil zvezde. Galilei je tako večini takratnih razumnikov, preko trdega dela, tudi pisanja in izjemno prepričljivih razlag dogajanja na nebu, dokazoval, da so Zemlji podobni svetovi tudi drugod v vesolju, da je Lunin relief na moč podoben Zemljinemu, da vsa telesa nikakor ne krožijo okrog Zemlje, dokaz so Jupitrove lune, da so Venerine mene posledica gibanja Venere okrog Sonca, itn. Galilei je tako bil vedno bližje dokazom v prid Kopernikovi teoriji heliocentrizma. Zemlja naenkrat ni bila več središče vesolja okrog katerega se vse vrti. Svetovi podobni Zemlji so tudi drugod in zvezde na nebu so v resnici sonca, mnoga tudi s planetnim sistemom podobnim našemu. In to je ta zgodovinski obrat izpred stoletij, sprememba, kateri je tudi posvečeno leto astronomije 2009.

Kmalu po odkritju Jupitrovih lun so mornarji uporabljali planet Jupiter kot nebesno uro, katere "kazalci" so kar znamenite Galilejeve lune. Danski astronom Olaf Christensen Römer pa je leta 1670, prav s pomočjo Jupitrovih lun, prvi pravilno ocenil hitrost svetlobe. Izmeriti hitrost svetlobe v laboratoriju še danes ni enostavno. To je bil trd oreh, a eksperiment, ki ga v bistvu za nas v celoti izvede narava - sistem Sonce, Zemlja in Jupiter z lunami – je bilo potrebno pravilno interpretirati. Perioda Jupitrovih lun je znana, a napoved časa zakritja (odkritja) lun s strani Jupitra, gledano iz Zemlje, je odvisna od oddaljenosti Jupitra. Premer Zemljine orbite deljen z razliko med časoma zakritij lun glede na opozicijo in konjunkcijo Jupitra, je kar hitrost svetlobe. Zakasnitev zakritja lun v konjunkciji je namreč posledica dejstva, da mora svetloba prepotovati dodatno razdaljo, ki je približno enaka premeru Zemljine orbite. To je bil velik uspeh, a hkrati še ena nekoliko grenka zgodba – Römer je zaradi pravilnega sklepanja, napovedi, bil degradiran s strani astronoma Cassinija. No, vam se to zagotovo ne bo zgodilo.



Slika: Skica Römererjeve metode za določitev hitrosti svetlobe (Jupiter z lunami, Zemlja in Sonce).

Sprememba slike in dinamike vesolja ni bila lahka in danes ne smemo kar obsojati večine astronomov in ljudi tistega časa, ki niso mogli sprejeti nove razlage in takratnih, še kljub vsemu skromnih argumentov – glede na današnje vedenje, da Zemlja ni center vesolja. Če smo odkriti, je takrat v heliocentrizmu – torej da planeti potujejo okrog Sonca, tudi Zemlja – verjela zgolj peščica astronomov, pravijo da manj kot 10. Če bi danes iskali odgovore ljudi, ki nimajo zahodne izobrazbe, na vprašanje ali se svet vrti in je okrogel, bi dobili enake odgovore kot od večine ljudi pred stoletji. Izkušnja vsakdanje statičnosti je namreč premočna, da bi človek kar tako potegnil iz žepa na dan pravilno sliko gibanja teles v Sončevem sistemu in obliko Zemlje. Leto 2009 je zato še kako posrečeno izbrano kot Mednarodno leto astronomije. Prav je, da zaupamo besedam iz knjig in ust profesorov in profesorjev, a še bolj je, če ponovimo Galilejeva opazovanja izpred 400 let in se sami prepričamo, kako se naš svet, Sončev sistem, vesolje, vrtijo, premikajo, spreminjajo.

Vaje zbrane na tej strani nam bodo v veliko pomoč, da bomo lažje stopali po stopinjah velikih astronomov in astronomk od antike do današnjih dni in se bomo hkrati spet nekoliko približali naravi, vrnilo nazaj pod zvezdni svod, bogatejši za lepote vesolja, z izkušnjami, vedenji, ki nam jih ne morejo dati ne knjige in ne svetovni splet.

Sedaj je samo še vprašanje ali imamo dovolj znanja, izkušenj in opreme, da mladim omogočimo prve korake v svet astronomskih opazovanj (da se postavimo v Galilejevo kožo). Na vprašanja o znanjih in izkušnjah ne bi odgovarjali, najbrž nam manjkajo izkušnje, a tudi Galilei jih ni imel. Glede opreme pa je Ministrstvo RS za šolstvo in šport sprejelo pobudo, da v MLA2009 financira nakup astronomske opreme za slovenske šole. Če drugega ne, pa si za doma lahko privoščimo Firstscope ali pa Galileoskop – majhen poceni teleskop, ki bi ga bil vesel tudi Galilei. Pogumnejši pa lahko teleskop zbrusite in sestavite tudi sami. Slovenci imamo bogato astronomsko tradicijo, ki ima svoje korenine v srednjem veku (Herman Koroški), nenazadnje imata, tako kot Galileo Galilei, na Luni svoj krater matematik in astronom Jurij Vega in Jožef Stefan, ki je prvi na svetu izračunal temperaturo Sonca, zvezde ki nam daje večino energije, življenje.

Za zaključek pogledimo še širši kontekst. Izkušnje pravijo, da so znanja pridobljena na področju praktične astronomije izjemno koristna tudi na mnogih drugih področjih, ki navidezno nimajo nič z astronomijo. Z opazovanji se pridobijo izkušnje z orientacijo v prostoru, znanja iz optike, fotografije, informatike - računalništva, merjenj, fiziologije očesa in možganov, fizike, matematike, meteorologije, itn, skratka vrsta znanj in izkušenj se združijo v praktični astronomiji. Če pa želimo še poglobiti naše znanje, si lahko pomagamo z bogato zbirko astronomske literature v slovenščini in ostalih jezikih - lahko si pomagamo s svetovnim spletom, kjer najdemo, poleg tujih virov, tudi vrsto domačih vsebin. Slovenska astronomska društva, krožki, univerze, amaterji, ..., so izdelali imenitne astronomske vsebine, ki so dosegljive vsem v vsakem trenutku na svetovnem spletu. Začnite z opazovanji, nanje povabite tudi prijatelje(ice), ne bo vam žal.

Marec 2009, Zorko Vičar