Znanstvena revolucija (od druge polovice 16. stoljeća do kraja 17. stoljeća)

Štefanac, Barbara

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:137:414144

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Image not found or type unknown

Repository / Repozitorij:

Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Filozofski fakultet

BARBARA ŠTEFANAC

ZNANSTVENA REVOLUCIJA: OD DRUGE POLOVICE 16. STOLJEĆA DO KRAJA 17. STOLJEĆA

Završni rad

Pula, 2019.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Filozofski fakultet

BARBARA ŠTEFANAC

ZNANSTVENA REVOLUCIJA: OD DRUGE POLOVICE 16. STOLJEĆA DO KRAJA 17. STOLJEĆA

Završni rad

JMBAG: 0303066129, redoviti student

Studijski smjer: preddiplomski studij povijesti

Predmet: Uvod u novi vijek

Znanstveno područje: humanističke znanosti

Znanstveno polje: povijest

Znanstvena grana: hrvatska i svjetska ranonovovjekovna povijest

Mentor: prof. dr. sc. Slaven Bertoša

Pula, rujan, 2019.

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisana Barbara Štefanac, kandidatkinja za prvostupnicu povijesti, ovime izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Završnog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student

_____

U Puli 25. rujna 2019.

IZJAVA
o korištenju autorskog djela

Ja, Barbara Štefanac dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom „Znanstvena revolucija: od druge polovice 16. stoljeća do kraja 17. stoljeća“ koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.
Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli 25. rujna 2019.

Potpis
_____

SADRŽAJ:

1. UVOD.....6
2. AVANGARDA ZNANSTVENE REVOLUCIJE.....8
3. „PRIRODNA FILOZOFIJA“ U NOVOM RUHU.....12
4. ZNANSTVENA DRUŠTVA.....19
5. ZAKLJUČAK.....22
6. POPIS LITERATURE.....24
7. SAŽETAK.....26
8. ABSTRACT.....27

UVOD

Krajem srednjeg i početkom ranoga novog vijeka dolazi do radikalnih promjena u poimanju svijeta. To su razdoblje obilježile tri svojevrsne revolucije. U 15. i 16. stoljeću dogodila se renesansa koja je preobratila umjetnički svijet. Zatim reformacija u 16. stoljeću koja je uzdrmala katoličke temelje koji su se gradili stoljećima i dovela do još jednog raskola. Naposljetku revolucija o čijem tijeku ću se baviti u ovom radu, revolucija na znanstvenom području koja je promijenila sliku svijeta, koja se usudila suprotstaviti antičkim piscima čiji je autoritet do tada bio neupitan.[1]

''Znanstvena revolucija'' je pojam koji označava razdoblje od sredine 16. stoljeća do kraja 17. stoljeća. Tada se rađaju nove ideje, misli o kozmosu, odbacuje se Aristotelov kozmos, Aristotelovo shvaćanje stvari; neke teorije nastale u antici se proširuju, dok se druge opovrgavaju. Znanstvena revolucija je proizašla iz želje za reformom u svim aspektima društva, nove spoznaje potaknute su političkim i ideološkim promjenama u tadašnjoj Europi. Stari sustav ideja zamijenjen je novim.[2] Tada su definirani matematički zakoni gibanja i temelji moderne dinamike su unaprijeđeni. Početkom druge polovice 16. stoljeća interes raste u svim sferama znanja. Dovodi se u pitanje znanje, tj. sve što je do tada čovjek znao, tradicija uspostavljena još u vrijeme antike; autoriteti kojima se bilo teško oduprijeti, koji su bili toliko ukorijenjeni u učeni svijet da je bilo teško osporiti njihove tvrdnje.[3] Prijelaz iz 16. u 17. stoljeće je doba razboritosti u intelektualnim krugovima, promjena svjetonazora, oblikovanja znanstvene metode; tada se privatni i javni životi odvajaju, teži se k tome da pojedinac postane sudionikom političkog života.[4]

Europsko 16. stoljeće je obilježeno sljedećim događajima: Martin Luther je 1517. sastavio 95 teza koje je poslao njemačkim biskupima, to je bio prijelomni događaj za povijest crkve; tih je godina osnovan protestantizam koji se dalje dijeli na luteranstvo, kalvinizam i anglikanizam. Zatim su uslijedili vjerski ratovi između potonjih i katolika

[1] Vid Jakša Opačić (ur.), *Velika ilustrirana enciklopedija- Povijest,* Zagreb: Mozaik knjiga, 2009., str. 266.
[2] Ivo Goldstein (ur.), *Povijest 10: Doba apsolutizma (17. stoljeće)*, Zagreb: Jutarnji list, 2008., str. 288.
[3] Isto, str. 299.
[4] Isto, str. 242.

koji će prerasti u sukob većih razmjera u nadolazećem stoljeću.[5] Uz vjerski sukob, Europu je tresao rat protiv Osmanlija na jugoistoku kontinenta. Osmanska ekspanzija od kad je započela u 14. stoljeću, nije jenjavala ni dva stoljeća kasnije. Predziđe kršćanstva je bila zadnja linija obrane Europe od nadolazećih Osmanlija. Koliko je taj dio Europe, pravac od Baltika do Jadrana, nastradao od Osmanske ruke, toliko je napredovala sjeverna i zapadna Europa gdje je renesansa uzimala maha.[6] Ovo su stoljeće također obilježile pomorske ekspedicije, tako je npr. Ferdinand Magellan u razdoblju od 1519. do 1521. oplovio svijet, razne su kulture stigle u Europu i time obogatile prehranu Europljana, iako će za to trebati proći još nekoliko stoljeća dok kulture s američkog tla dođu do svih dijelova Europe. Što se tiče trgovine, ona se seli s Mediterana na Atlantik.[7]

U umjetnosti je 17. stoljeće poznato pod nazivom barok, odnosno razdoblje između renesanse i klasicizma se naziva barokom u likovnoj umjetnosti, književnosti i glazbi, iako se baš ne podudara vremenski s navedenim vrstama umjetnosti, tako se primjerice baroknim razdobljem u likovnoj umjetnosti i književnosti smatra prva polovica 17. stoljeća, dok u glazbi ono traje nešto duže.[8] Početkom ranoga novog vijeka u Europi se odigrao Tridesetogodišnji rat koji je trajao od 1618. do 1648. i podijelio Europu u dva tabora, onaj katolički i protestantski. Zatim nizozemsko "zlatno stoljeće" kada je vladala trgovinom i svjetskim morima. Osnovala je Istočnoindijsku i Zapadnoindijsku kompaniju, trgovala je na Baltiku, trgovala je sa Sjevernom i Južnom Amerikom, s Indijom; osnivala je kolonije u Africi, Aziji i Americi. Sredinom stoljeća se sukobljava s Engleskom i gubi prevlast nad svjetskom trgovinom. Osim Nizozemske i Engleske, Francuska si je također nastojala osigurati povoljno mjesto u prekomorskoj trgovini, zato je, prateći primjer svojih rivali, Engleske i Nizozemske, osnivala kolonije u Aziji, Sjevernoj i Južnoj Americi te Africi.[9]

---

[5] „protestantizam“, *Leksikografski zavod Miroslav Krleža,* http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=50748 22. kolovoza 2019.
[6] „Osmansko Carstvo“, *Proleksis enciklopedija*, http://proleksis.lzmk.hr/3487/, 22. kolovoza 2019.
[7] Scott M. Fitzpatrick, Richard Callaghan, „Magellan's Crossing of the Pacific: Using Computer Simulations to Examine Oceanographic Effects on One of the World's Greatest Voyages“, *The Journal of Pacific History*, Vol. 43, br. 2, Taylor & Francis, Ltd., 2008., str. 147., 163.
[8] „barok“, *Leksikografski zavod Miroslav Krleža*, http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=6003, 22. kolovoza 2019.
[9] Melita Tomašević (ur.), *Povijest svijeta,* Split: Marjan tisak, 2005., str. 492., 493.

AVANGARDA ZNANSTVENE REVOLUCIJE

Renesansa znači obnova, preporod. U povijesnoj znanosti renesansom označavamo razdoblje između kasnoga srednjeg i ranoga novog vijeka. Njoj prethodi humanizam koji je kulturno obilježio kasni srednji vijek. U to vrijeme tekstovi antičkih pisaca koje su donijeli Arapi s Bliskog istoka u Europu u 12. i 13. stoljeću dobivaju na važnosti. Znanstvena je revolucija potekla iz potrebe za promjenom; ta se težnja osjetila u stoljeću prije znanstvene revolucije.[10] Doba renesanse je izmijenilo sliku svijeta, na scenu je vratilo tekstove antičkih pisaca i u prvi plan stavilo čovjeka i sve zemaljsko; čovjek postaje svestran, postaje *uomo universale*. Humanisti su podupirali i veličali antičke autore i njihova djela, tek se sredinom 16. stoljeća autoritet antičkih pisaca doveo u pitanje.[11]

Nadalje, u 16. i 17. stoljeću javlja se potreba za obnovom kršćanstva na kulturnoj i filozofskoj razini. Tada se miješaju znanost i pseudoznanost, odnosno magija koja je imala velikog utjecaja na društvo renesanse. Naime, krajem 15. stoljeća osvanuo je prijevod djela Corpus Hermeticum za koje se smatralo da je autor zbirke filozofskih tekstova Hermes Trismegistus (grčki naziv za egipatskog boga Thotha). Smatralo se da tekstovi sadrže egipatsku mudrost; munjevito su se proširili renesansnom Europom. Tekstovi su zapravo iz 2. stoljeća i neoplatonističkog i stoičkog su karaktera. S hermetizmom se miješala kršćanska ideologija, nastojala se objasniti uloga čovjeka u kozmosu. Čovjek postaje ekvivalentan božanskom biću, postaje *magnum miraculum*. Sukladno tome, proučavatelji prirode djeluju aktivno, oni su aktivni promatrači kozmosa, sudjeluju u njemu, nisu više imitatori tradicije, stvaraju nove oblike, imaju nove ideje, razrađuju stare.[12] Za razliku od magijskog ezoterizma, znanost je nastojala biti dostupna svima.[13]

Dok je ranosrednjovjekovna Europa donekle bila obavijena maglom, arapski je svijet bio u punom cvatu, što se tiče znanosti. U ranom srednjem vijeku arapska znanost i kultura doživljavaju procvat, otvaraju se škole i sveučilišta gdje se prevode i

[10] I. Goldstein, n. dj., str. 303.
[11] Ivo Goldstein, Borislav Grgin, *Europa i Sredozemlje u srednjem vijeku*, Zagreb: Novi Liber, 2006., str. 470.-477.
[12] I. Goldstein, n. dj., str. 304.
[13] Isto, str. 307.

prenose znanja antike te se šire nove ideje nastale na temelju znanja klasičnih autora, na primjer kalif al-Mamun 832. otvara prevodilačku školu i sveučilište, tamo se proučavaju i prevode djela grčkih filozofa, npr. Hipokratova djela, Euklidova i Ptolemejeva.[14] Uz djela grčkih autora prevode se i djela perzijskih i indijskih učenjaka na arapski jezik. Arapi nisu samo prevodili djela starijih civilizacija, nego su i donijeli novine u tadašnji učeni svijet. Napredak se vidio u matematici i medicini; pojednostavnili su računske operacije iz algebre i trigonometrije, a u medicini opisali su simptome malih boginja i ospica, također su dobro poznavali očne bolesti. U astronomiji i kemiji su također došli do novih spoznaja, to znamo zato što su imenovali zvijezde i kemijske spojeve te ti nazivi vuku korijene iz arapskog jezika, npr. alkohol. O njihovom napretku svjedoči i činjenica da su otvarane brojne bolnice na Istoku, dok takvo što nije postojalo u ranosrednjovjekovnoj Europi.[15] Takav napredak u znanosti bio je moguć iz dva razloga: prvo, kalif je poticao rad učenjaka i drugo, imali su slobodu mišljenja koju je kalif podržavao, zato što je znao da nema napretka bez slobode mišljenja.[16]

Europa se upoznaje s arapskim djelima i prijevodima grčkih autora tek u 12. stoljeću, u takozvanoj renesansi 12. stoljeća koja je uvelike utjecala na renesansu 15. i 16. stoljeća.[17] Renesansa 15. i 16. st. oslanjala se na tekovine renesanse 12. stoljeća. Svećenstvo 12. stoljeća bilo je upoznato s djelima klasičnih autora, u crkvenim su se školama njihova djela proučavala. Tadašnji učenjaci, većinom klerici, su prevodili antička djela s grčkog i arapskog na srednjovjekovni latinski. Budući da se klasični latinski bitno razlikovao od srednjovjekovnog, prepisivači su imali problema s terminologijom, zato što u srednjovjekovnom latinskom nije bilo adekvatnih pojmova kojim bi se opisali neki pojmovi iz antičkih tekstova, također nije bilo jednostavno prevoditi tekstove s arapskog jezika na latinski zato što nisu dobro poznavali arapski jezik.[18] To je bila gotovo jedina znanstvena djelatnost onodobnih europskih učenjaka, iako su neki učenjaci pokazivali zanimanje za proučavanje prirode. Potonji su u svojim djelima uglavnom imitirali antičke pisce i njihova djela ili na svoj ih način interpretirali. "Znanost 12. stoljeća,...,nije bila stvaralačka već

[14] V. J. Opačić (ur.), n. dj., str. 266.; Miroslav Brandt, *Srednjovjekovno doba povijesnog razvitka*, Zagreb: Školska knjiga, 1995., str. 312.
[15] M. Brandt, n. dj., str. 312.-314.; I. Goldstein, B. Grgin, n. dj., str. 184.-186.
[16] I. Goldstein, B. Grgin, n. dj., str. 186.
[17] V. J. Opačić (ur.), n. dj., str. 266.
[18] I. Goldstein, B. Grgin, n. dj., str. 267., 270.

obnoviteljska."[19] Uz prijevode djela antičkih pisaca, na latinskom su se jeziku pisali teološki, filozofski, povijesni i upravni tekstovi.[20]

Antički tekstovi dolazili su u Europu preko maurske Španjolske, odnosno učenjaci koji su bili željni upoznavanja arapske znanstvene djelatnosti su odlazili u maursku Španjolsku, a oni koji su se zanimali za tekovine grčkih autora, odlazili su u Carigrad. Sjedišta znanstvene djelatnosti i njezinog širenja u Europi 12. i 13. stoljeća bila u tri grada: maurski Toledo, bizantski Carigrad i Palermo na Siciliji.[21]

Do polovice 13. stoljeća većina je klasičnih i arapskih tekstova prevedena na latinski. Razlog zašto je Aristotel nerijetko bio citiran, zašto se od njegovih tekstova najčešće polazilo je bio taj jer su Aristotelovi tekstovi bili najbrojniji i kad su došli u Europu u 12. stoljeću, došli su u originalu ili u prijevodu. Međutim, on nije bio najzastupljeniji među europskim učenjacima, čitala su se i djela drugih grčkih, ali i arapskih autora. Također, nisu se svi slagali s Aristotelovim naukom, bilo je onih koji su ga osporavali sve do pojave Tome Akvinskog u 13. stoljeću. Naime, Toma Akvinski je ujedinio Aristotelovu filozofiju s katoličkim naukom i samim time je Aristotela postavio za najvećeg autoriteta, iako je u 14. i 15. stoljeću bilo neistomišljenika. Sumnje u Aristotelovu točnost nastavile su se na 16. stoljeće kada započinje znanstvena revolucija.[22]

Mnogi su se teolozi bunili pretjeranoj uporabi aristotelska u katoličkom nauku bojeći se da bi se lako moglo prijeći u krivovjerje. Bez obzira na sumnje teologa i crkvenjaka, mnogi su studenti, zaneseni znanjem i velikim interesom za teologiju, filozofiju i logiku nahrlili na tada vodeća sveučilišta u Europi na kojima se intenzivno bavilo tim područjima.[23] Prva europska sveučilišta osnivaju se u 12. i 13. stoljeću; visoko školstvo postojalo je prije osnivanja prvih sveučilišta u Europi. Na europskim su se sveučilištima podučavale filozofija, teologija, medicina i pravo.[24] Studiji prava i medicine bili su najzastupljeniji na francuskom jugu i u Italiji. Naglasak je bio na teorijskom znanju, ne toliko na praksi. Prva su se sveučilišta osnivala neovisno o

[19] I. Goldstein, B. Grgin, n. dj., str. 269.
[20] Isto, str. 267.
[21] Isto, str. 269.
[22] Isto, str. 270.
[23] Isto, str. 271.
[24] Dubravko Habek, *Povijest medicine uz razvoj primaljstva, porodništva i ginekologije*, Zagreb: Medicinska naklada, 2015., str. 92.

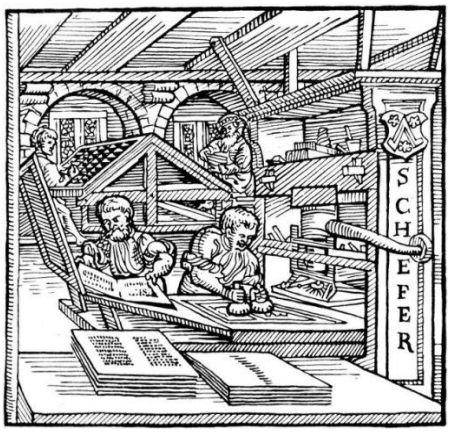
Crkvi, Crkva kako bi uspostavila kontrolu nad studentima, profesorima i literaturom koja se koristila u nastavi počela je osnivati vlastita sveučilišta.[25]

Nezaobilazno je spomenuti izum tiska. Smatra se da je tisak izumio Johannes Gensfleisch zum Gutenberg oko 1450. u Mainzu. Vjerski tekstovi postaju pristupačniji širim slojevima društva, to je bio razlog zašto je sam tisak izumljen. Širenjem tiskarstva širilo se znanje grčkih i arapskih mislilaca. Iz Mainza, umijeće tiskarstva se dalje širi Europom, otvaraju se tiskare u Italiji gdje je potkraj stoljeća Venecija preuzela ulogu središnjice tiskarstva u Europi.[26]

Važnost renesanse 12. stoljeća i općenito znanstvene i filozofske djelatnosti razvijenoga srednjeg vijeka je ta da su intelektualci s početka novoga vijeka došli do novih spoznaja i revolucionarnih otkrića proučavanjem, propitkivanjem i provjeravanjem zaključaka i teza srednjovjekovnih mislilaca.[27]



Slika 1. Arapska znanost, Abul Kasim, Al-Taṣrīf, crteži medicinskih instrumenata, 11. st.



Slika 2. Tiskarstvo, tiskara u doba reformacije

[25] I. Goldstein, B. Grgin, n. dj., str. 273., 274.
[26] Isto, str. 480.
[27] Isto, str. 270.

„PRIRODNA FILOZOFIJA“[28] U NOVOM RUHU

Sredina 16. stoljeća označava početak jednog novog doba, doba novih spoznaja i prekida s tradicijom. Pogled na svijet se mijenja. Učenjaci više ne posuđuju od klasičnih autoriteta, nego poglede usmjeruju k prirodi. Njihove se teorije baziraju na opažanju i pokusima, ne na pukom vjerovanju antičkim piscima. Oni ispituju sve, od mrava na grani do zvijezda na nebu.

Godine 1543. izašlo je djelo poljskog astronoma Nikole Kopernika *De revolutionibus orbium coelestium* (*O gibanjima nebeskih tijela*) u Nürnbergu. U djelu Kopernik propitkuje uvriježene činjenice o svemiru. Kopernika su potaknule nove spoznaje o kozmosu za koje nije bilo mjesta u Ptolomejskom svemiru da napiše potonje djelo. Kopernik je, što je vidljivo u njegovom djelu, prihvatio teoriju koju su još u antičko doba iznijeli Aristarh sa Samosa (3. st. pr. Kr.) i Heraklid s Ponta (4. st. pr. Kr.). Naime, obojica su smatrala da se Zemlja okreće oko svoje osi i oko Sunca, Kopernik je prihvatio tu teoriju, odnosno heliocentrizam i preuzeo ju u svome djelu prepisavši ju Pitagori. *De revolutionibus* nije iznijelo na svijetlo dana neke revolucionarne ideje i otkrića, nego se temeljilo na starim spoznajama, na Aristotelovim i Ptolomejevim teorijama, ali u takoreći novom ruhu; argumenti kojima je pokušao pojasniti i dokazati svoje tvrdnje su bili kontradiktorni. Reakcije na djelo bile su burne i negativne te su ostale iste do kraja 16. stoljeća. *De revolutionibus* je oštro kritiziran, popraćen negativnim komentarima iz intelektualnih i klerikalnih krugova, njegov heliocentrizam je odbačen. Mnogi su kritizirali i samog Kopernika i dovodili u pitanje njegov autoritet. Aristotelska se tradicija toliko ukorijenila u misao ondašnjih ljudi da je bilo gotovo nemoguće ju osporiti. Sama ideja da se Zemlja vrti oko svoje osi, da se uopće giba je bila neprihvatljiva, kamoli da je Sunce središte svemira, a ne Zemlja kako se onda vjerovalo. Također je stav Crkve otežavao prihvat heliocentrizma, zato što su vjerska uvjerenja imala snažan utjecaj na šesnaestostoljetnu Europu. Prvenstvo Crkve je imalo glavnu riječ i ono je osudilo heliocentrizam. Mnogi su intelektualci dijelili stav kakav je imala Crkva, Kopernika i njegove pristaše su nazivali luđacima. Crkva je Aristotelove misli prihvatila nakon što ih je Toma Akvinski u 13. stoljeću sjedinio s Biblijskim shvaćanjima. Stavljanje Sunca u središte svemira oko kojeg se Zemlja

[28] pojam koji je označavao znanost prije 19. stoljeća (V. J. Opačić (ur.), n. dj., str. 266.)

okreće na neki je način dovelo u pitanje Boga, kao stvoritelja svega, i njegovu ulogu u takvom svemiru.[29]

U drugoj polovici stoljeća, 1572. otkriveno je novo zviježđe, zviježđe Kasiopeja. Mnogi su reagirali na novo otkriće, među njima bio je danski astronom Tycho Brahe koji je s drugim astronomima izračunao udaljenost zviježđa od Zemlje. Osim Kasiopeje, proučavanje ostalih tada vidljivih nebeskih tijela, među njima i proučavanje kometa iz 1577., dovela su u pitanje Aristotelove i Ptolomejeve teze o svemiru. Danac Tycho Brahe je svojim djelom *De mundi aetherei recentioribus phaenomenis* (*Druga knjiga o najnovijim fenomenima nebeskog svijeta*) iz 1588. opovrgnuo ptolomejsku shemu svemira. Međutim, nije prihvatio Kopernikovu tezu o gibanju Zemlje.[30]

Kopernikovo je djelo nedvojbeno otvorilo vrata novim generacijama koje su u 17. stoljeću unaprijedile kopernikanski svemir i učinili ga beskonačnim; na primjer, Englez Thomas Digges je u svome priručniku *Perfit Description of the Caelestial Orbes* iz 1576. predstavio kopernikanski beskrajni svemir. Osim Kopernika, kozmos je proširio i Giordano Bruno, talijanski filozof. U djelima *De l'infinito universo e mondi* (*O beskonačnom univerzumu i jednom*) iz 1584. i *De immenso et innumerabilibu* (*O beskonačnom i bezbrojnima*) iz 1591. je interpretirao Kopernikov svemir. Vjerovao je da je svemir bezgraničan, da postoje druge planete i svjetovi slični našemu, mnogobrojne galaksije kao i naša, itd.[31] Kao i njegovi suvremenici, Bruno je proučavao djela klasičnih autora, odbio je prihvatiti Aristotelov i Ptolomejev nacrt kozmosa. Zastupao je Kopernikov heliocentrizam. Smatrao je da je sve prolazno, sve je promjenjivo, osim jednog bića koje je bezvremeno.[32]

Godine 1609. izlazi *Astronomia nova* (*Nova astronomija*) u kojoj njemački astronom Johannes Kepler poništava tezu o Brunovoj beskonačnosti svemira; također je u djelu odbacio Aristotelovu tezu o gibanju nebeskih tijela. Naime, Aristotel je smatrao da se nebeska tijela gibaju konstantno i kružno. Kepler je u svome djelu dokazao da je Aristotel bio u krivu. Otkrio je da se planeti kreću eliptično te je svoju tezu dokazao matematičkim formulama. Godinu dana kasnije talijanski fizičar i astronom Galileo

[29] I. Goldstein (ur.), n. dj., str. 289.-293.
[30] Isto, str. 294., 295.
[31] Isto, str. 295.
[32] Isto, str. 296.; Giuliano Procacci, *Povijest Talijana*, Zagreb: Barbat, 1996., str. 129., 130.

Galilei je uz pomoć novog instrumenta teleskopa, kojeg je Galileo prvi usmjerio u pravcu zvijezda, došao do novih spoznaja i svoja je opažanja iznio u djelo *Sidereus Nuncius* (*Vjesnik zviježđa*). U djelu je opisao Jupiterove satelite koje je otkrio u siječnju iste godine, također je ilustrirao i opisao kako izgleda površina Mjeseca, uz navedeno je u *Sidereusu* opisao Venerine faze te time dokazao da i ona kruži oko Sunca.[33] Kepler je u svom sljedećem djelu *Dissertatio cum Nuncio sidereo* potvrdio Galileove tvrdnje. Navedena su djela izazvala burne reakcije u društvu učenih. Pristaše Aristotelova svemira pokušale su osporiti sva otkrića i teze nastale na tim otkrićima, ali prošli su bez uspjeha, nisu mogli opovrgnuti stvarnost, oduprijeti joj se, oduprijeti promijeni koju je ondašnje društvo trebalo. Sljedeće što je Galileo namjeravao dokazati su bile tri fizikalne veličine, snagu, brzinu i vrijeme te težinu. Matematičkim formulama ih je pokušao dokazati. Što je nagnulo Galilea na takav pothvat je bila teorija impetus (impetus je zamah kojeg bačeno tijelo ima te se zbog njega tijelo može dalje gibati), odnosno veličina koju je uveo francuski filozof i fizičar Jean Buridan u 14. stoljeću, za koju su se zalagali Nicole Oresme i drugi pristaše takozvane *"Fizike Parižana"* koja se javlja u 16. stoljeću. Sljedbenici *''Fizike Parižana"* su smatrali da se tijela ne mogu gibati u praznom prostoru. U svom naumu Galileo nije imao previše uspjeha jer je kretao od teze o kretanju koju su iznijeli pristaše Aristotelova i Platonova nauka. Odbacivši spomenutu tezu o kretanju, došao je do formule o slobodnom padu, to je bio rezultat njegova rada.[34]

Galileova otkrića dovela su ga u sukob s Inkvizicijom. Dogodilo se sljedeće, kardinal Robert Bellarmino je 1615. poslao pismo Galileu u kojem ga je blago rečeno upozorio da još jednom preispita, odnosno razmisli o tezama koje je iznio u *Sidereus.* Zatim izjavljuje kako je opasno pomisliti da se Zemlja okreće oko Sunca, zato što se tom tvrdnjom Biblija dovodi u pitanje.[35] Kardinal Bellarmino je zahtijevao od Galilea da mu dokaže svoje tvrdnje. Prihvaćanje ideje o Zemlji koja se kreće značilo je prihvaćanje mogućnosti da je Aristotel bio u krivu, što znači konflikt s Crkvom koja je zastupala tradiciju. Galileo je smatrao da znanost i religija nisu kontradiktorne, nego je smatrao da se znanosti i Svetom Pismu treba pristupiti na drugačiji način. Drugim riječima, prirodne pojave se proučavaju, izvode se eksperimenti, mjerenja i na temelju svega

[33] I. Goldstein (ur.) n. dj., str. 296., 297.; V. J. Opačić (ur.), n. dj., str. 267.
[34] I. Goldstein (ur.), n. dj., str. 296.- 298.
[35] William E. Caroll, „Galileo and The Inquisition“, *New Blackfriars*, Vol. 71, br. 837, Wiley, 1990.,str. 186.

toga se donose zaključci bez obzira na to što piše u Bibliji. Galileo je volio citirati kardinala Baroniusa koji je rekao: „La Bibbia ci insegna la via per andare in cielo, non come il cielo sia fatto.“[36] Sljedeće godine Galileu je bilo zabranjeno poučavati o Kopernikovom svemiru, tvrdnja da se Zemlja okreće oko Sunca je proglašena herezom i Kopernikovo se djelo trebalo korigirati. Nakon reformacije Crkva je bila oprezna, sumnjivo je gledala na svaki pokušaj interpretacije Svetog Pisma, a Galileo je tvrdio da se Sveto Pismo ne bi trebalo shvaćati doslovno.[37] Bio je prisiljen odreći se svojih uvjerenja, ali nije mogao. U obranu mu je stao talijanski filozof Tommasao Campanella koji je u to vrijeme bio u pritvoru. Campanella je odbacivao Aristotelov nauk, ali i općenito djela klasičnih autora smatrajući da se do spoznaje jedino može doći proučavanjem prirode, a ne starih tekstova.[38] U djelu *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo, ptolemaico e copernicano…*(*Dijalog o dvama glavnim svjetskim sustavima, ptolemejskom i kopernikanskom…*), tiskanom u Firenci 1632., založio se za heliocentrizam. Nedugo nakon toga, spomenuto djelo proglašeno je heretičkim te se protiv njega vodio proces 1633. godine. Bio je pod stalnim nadzorom Inkvizicije do svoje smrti 1642. godine.[39]

Galileo nije bio jedini osuđenik od strane Inkvizicije. Već spomenuti Giordano Bruno je bio na crnoj listi Inkvizicije. Čitao je knjige zabranjene od strane Crkve, preispitivao vjerske istine, pisao o beskonačnosti svemira, itd.; to je bilo dovoljno da probudi sumnju Inkvizicije. Zato je pobjegao iz Rima, lutao je od mjesta do mjesta iznoseći svoje ideje. Prešavši Alpe krenuo je prema Ženevi, Toulouseu, zatim je stigao u Pariz, Oxford gdje je izbačen iz predavaonice zbog svojih revolucionarnih ideja, prošao je kroz Wittenberg, Prag, pa sve do Frankfurta. Nakon dužeg vremena izbivanja iz Italije, 1591. se odlučio vratiti te se smjestio u Veneciji kod Mlečanina Giovannija Moceniga koji ga nedugo nakon dolaska predaje Inkviziciji u Rim. Osuđen je na lomaču te spaljen 17. veljače 1660. godine.[40]

Tiskanje djela *De anatomicius administrationibus* 1531., grčkog liječnika i filozofa Galena na latinski jezik, probudilo je interes intelektualaca za anatomijom, odnosno

[36] W. E. Caroll, n. dj., str. 188., „Biblija nas uči kako ići u nebo, a ne kako je nebo stvoreno.“
[37] Isto, str. 189., 190., 191.
[38] G. Procacci, n. dj., str. 131.
[39] Isto, str. 143., 144.
[40] Isto, str. 129.

za proučavanje ljudskog tijela.[41] Zato, 1543. belgijski liječnik Andreas Vesalius objavljuje djelo *De humani corporis fabrica* (*O ustroju ljudskoga tijela*). Djelo je naišlo na odobravanje publike, doživjelo je uspjeh te se u velikim količinama tiskalo za studente medicine, uspjehu djela svjedoči činjenica da je *Fabrica* pretiskana dvaput za njegova života, u Lyonu 1552. i u Baselu 1555., te se planiralo četvrto izdanje. Vesalius je kopirao shematski prikaz organa od Galena. Međutim, donio je novine u proučavanju anatomije, npr. u jesen 1536. u Briselu pristao je obaviti autopsiju na djevojci kako bi odredio uzrok smrti. Naime, obitelj umrle je smatrala da im je kćer otrovana, no, Vesalius je otkrio sljedeće: djevojka je najvjerojatnije umrla od korzeta koji joj je bio prejako stegnut te je stisnuo unutarnje organe i prsni koš. Pregledavajući tijelo otkrio je žuto tijelo na jajnicima umrle. Vesalius je bio prvi u to vrijeme koji je sa studentima secirao tijela i učio promatranjem. Upravo se zbog njegove metode predavanja u praksu vraća seciranje i proučavanje tijela na taj način.[42]

Nedugo nakon *De humani,* talijanski liječnik, astronom i geolog Girolamo Fracastoro objavljuje *De contagione et contagionis morbis* (*O zarazi i zaraznim bolestima*) 1546. koje će uvelike unaprijediti kliničku medicinu. Osamdesetak godina kasnije engleski liječnik William Harvey opisuje optok krvi u djelu *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus* (*Anatomska rasprava o gibanju srca i krvi u životinja*) 1628.; otkrio je da krv kola tijelom.[43] Djelo *De motu cordis* je naišlo na snažan otpor Harveyjevih suvremenika sve do 1661. kada je unaprijeđenim mikroskopom bilo omogućeno promatranje kapilara, tim opažanjima su dokazane Harveyjeve tvrdnje.[44]

Važno je spomenuti još jednog znanstvenika koji je uvelike pridonio daljnjem razvoju znanosti. Bio je to engleski fizičar, matematičar i astronom Isaac Newton. Bavio se optikom, mehanikom, astronomijom, matematikom i alkemijom. U djelu *New Theory about Light and Colour* (*Nova teorija svjetla i boja*) iz 1672. je dokazao da svjetlost čine čestice. Sljedeće revolucionarno djelo, *Tractationes de Motu* (*Traktat o gibanju*) objavljeno je 1685. u kojem objašnjava teoriju gravitacije. Tom je teorijom

[41] I. Goldstein (ur.), n. dj., str. 300.
[42] Maurits Biesbrouck, Omer Steeno, „Andreas Vesalius' Corpses“, *Acta medico-historica Adriatica : AMHA*, Vol. 12, br. 1, 2014., str. 10., 11.
[43] I. Goldstein (ur.), n. dj., str. 302., 303.
[44] V. J. Opačić (ur.), n. dj., str. 267.

ostavio plodno tlo nadolazećim znanstvenicima koji su polazili od njegove teorije. Dvije godine kasnije objavljuje *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (*Matematički principi filozofije prirode*). Prije nego je došao do tih spoznaja, 1660.-ih je čitao djela svojih prethodnika, Kopernika, Keplera, Galilea i Descartesa. Tih je godina studirao na sveučilištu Cambridge. Newton je gotovo do svih svojih otkrića došao 1665. i 1666. kada je izbila kuga te se sveučilište zatvorilo. Tih je 19 mjeseci proveo u Woolsthorpeu, u Lincolnshireu na istočnoj obali središnje Engleske, kod svoje majke. Tek je deset, dvadeset godina kasnije iznio svoje tvrdnje do kojih je došao u svome rodnome kraju. Nadalje, 1672. postaje članom *Royal society* (*Kraljevskog društva)* u Londonu te se ubrzo sukobljava s još jednim članom *Društva*, Robertom Hookeom koji ga je prozvao i optužio da je ovaj plagijator. Također se nisu slagali oko sastava svjetlosti, Hooke je smatrao da se sastoji od valova, a Newton od čestica.[45]

S Newtonom se zaključuje Znanstvena revolucija. Ukratko, Znanstvena revolucija utkala je put novim entuzijastima, vratila je vjeru u spoznaju. Postavljeni su temelji znanstvene metode. Poimanje svijeta i prirode obavijeno je novim veom. Tome svjedoči misao engleskog pravnika, filozofa i državnika Francisa Bacona; smatrao je da je znanje ekvivalentno moći te da su alati napredovanja društva znanost i tehnologija. Cilj mu je bio sakupiti sva znanja koja su ljudi posjedovala do njegova doba i pohraniti ih u jedno djelo, ali nikad nije realizirao ideju. Promicao je napredak u tehnologiji koji bi bio od velike koristi ljudskom rodu. Njegove su se misli ostvarile u narednim stoljećima, primjerice francuski filozof i književnik Denis Diderot je sakupio sve znanje u jedno enormno djelo u nekoliko svezaka, riječ je o *Encyclopédie* čiji je prvi svezak objavljen 1751. godine.[46]

[45] Milo Keynes, „The Personality of Isaac Newton“, *Notes and Records of the Royal Society of London,* Vol. 49, br. 1, Royal Society, 1995., str. 14., 18., 20., 21., 23.-25.; Viktorija Sukser, „Isaac Newton ili biografija modernog viteza“*, Playmath*, Vol. 4, br. 10, 2006., str. 19.-22.
[46] I. Goldstein (ur.), n. dj., str. 259.


DIALOGO
DI
GALILEO GALILEI LINCEO
MATEMATICO SOPRAORDINARIO
DELLO STVDIO DI PISA.
E Filosofo, e Matematico primario del
SERENISSIMO
GR.DVCA DI TOSCANA.
Doue ne i congressi di quattro giornate si discorre
sopra i due
MASSIMI SISTEMI DEL MONDO
TOLEMAICO, E COPERNICANO,
CON PRI VILEGIO
IN FIORENZA, Per Gio: Batista Landini MDCXXXII.
Slika 3., naslovna stranica *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo, ptolemaico e copernicano...*, Galileo Galilei, 1632.


ANDREAE VESALII
BRVXELLENSIS, SCHOLAE
medicorum Patauinæ profestoris, de
Humani corporis fabrica
Libri septem.
BASILEAE.
Slika 4., naslovna stranica *De humani corporis fabrica*, Andreas Vesalius, 1543.

ZNANSTVENA DRUŠTVA

Sredinom 15. stoljeća javlja se potreba za osnivanjem ustanova u kojima bi se okupljali učenjaci. U tim su se ustanovama vodile žestoke rasprave o humanističkim temama. Takve ustanove su se nazivale akademijama te prerastaju u nešto veće u 17. stoljeću; postaju službene i broj članova im raste. Po uzoru na njih nastaju u istom stoljeću prva znanstvena društva.

Osnivanje prvih znanstvenih društva je u uskoj je vezi s onodobnim sveučilištima. Svojevrsne preteče znanstvenih društva bile su akademije. One se neslužbeno osnivaju 1440.-ih, prva među njima bila je *Accademia Platonica* službeno utemeljena 1454. u Firenci. Njezini su se članovi okupljali i vodili humanističke rasprave. Firentinska *Accademia Platonica* se oštro usprotivila tradiciji koja je nalagala da je Aristotelov nauk neupitan. Suprotstavljajući se tradiciji, suprotstavila se tadašnjim sveučilištima čiji se nauk temeljio na aristotelovskoj tradiciji. Akademije su se dijelile na, takoreći, dvije strane: jedne su bile pod okriljem Crkve, druge nisu. Te dvije strane se nisu slagale u pogledu nekih stvari. Sukob je eskalirao nakon objave Kopernikova djela. Osim što su članovi akademija raspravljali o raznim temama, podučavali filozofiju, pravo i prirodne znanosti, izdavali su knjige; čak su objavili dvije Galilejeve knjige.[47]

Među poznatijim talijanskim akademijama našla se rimska *Accademia dei Lincei* osnovana 1603. čiji je član od 1613. bio Galileo, zatim *Accademia del Cimento* utemeljena 1657. u Firenci, *Accademia degli Investiganti* utemeljena 1663. u Napulju.[48] U Francuskoj se pokazuje interes za osnivanjem srodnih ustanova, među prvima bila je *Académie des sciences* osnovana 1665. od strane francuskog državnika i ekonomista Jeana-Baptista Colberta. Potonji je pokrenuo *Journal des savantas* (*Znanstvene novine*). Osim *Académie des sciences* dao je sagraditi Opservatorij u Parizu 1667. koji je bio financiran od kralja.[49]

[47] Ante Simonić, *Znanost: najveća avantura i izazov ljudskog roda*, Rijeka: Vitagraf, 1999., str. 289., 290.
[48] G. Procacci, n. dj., str. 144.
[49] Jean Carpentier, François Lebrun, *Povijest Francuske*, Zagreb: Barbat, 1999., str. 164., 165.

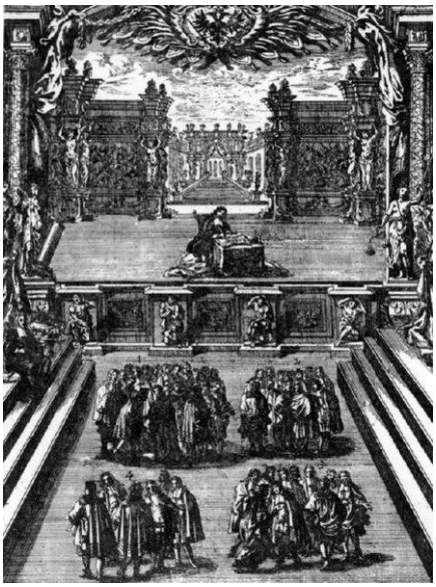
Popularnost akademija je s vremenom opadala, sveučilišta daju naglasak na humanističke znanosti kojima su se prvenstveno akademije bavile. Sveučilišta se odmiču od skolastike te prelaze na humanizam. Akademije su nešto kasnije prodrle u sjevernu i zapadnu Europu. Među prvim istaknutijim pokretačima akademskih institucija preko Alpa bili su Andreas Vesalius, njemački slikar Albrecht Dürer i dr. U sedamnaestostoljetnoj Engleskoj znanost prestaje biti asocijacija za nešto strano i opasno za vjeru, ona predstavlja napredak, toleranciju, postaje egzaktna. Znanost *de facto* postaje institucijom te je time u društvu priznata.[50] Godine 1660. nastaje takozvan *''invisible college''* (''*Nevidljivi kolegij''*). Zalagali su se za napredak, razvijali su razne eksperimentalne metode i instrumente koji bi im pomogli u demonstraciji raznih pokusa te su nastojali objasniti razne pojave. Kralj Charles II. je 1662. društvo uzdignuo na kraljevsku instituciju te time društvo postaje poznato kao *Royal Society*.[51] Jedni od prvih članova društva bili su Robert Hooke, Isaac Newton, Christopher Wren (engleski astronom, matematičar, fizičar, anatomist) i drugi. Za *Society* se ubrzo pročulo te se po uzoru na nj utemeljuju društva diljem Europe.[52] *Society* je uzelo riječi Tome Akvinskog: „*Nullius in verba*“ za svoj moto, fraza u prijevodu znači „ne vjeruj nikome na riječi“, sama fraza sumira cilj institucije, a to je da ne prihvate slijepo sve što su klasični autori napisali, kritički promisle i testiraju njihove tvrdnje, da zaključuju samostalno i sve potkrijepe eksperimentom i argumentima.[53] Potonja se ustanova u nadolazećem stoljeću odmaknula od prvotne zadaće, preplavili su je znanstvenici amateri i filozofi.[54]

Središte znanstvene djelatnosti se preselilo u Pariz u već spomenutu *Académie des sciences*. Osnovana je 1666. kao „*Montmoroeova akademija*“. Bila je to visoko plaćena institucija čiji su članovi bili aristokrati i elitni znanstvenici. *Académie* je bila pod stalnim nadzorom kralja. Članovi akademije su bili usko povezani sa sveučilišnim profesorima i filozofima, svi su se bavili sličnim znanstvenim područjima. Povezivali su se na međunarodnoj razini, s drugim europskim znanstvenim ustanovama. S obzirom da se središte znanosti prebacilo u Pariz, jezikom znanosti postaje francuski. Kako je vrijeme odmicalo, znanost se profesionalizirala, a filozofi i amateri su udaljeni

[50] A. Simonić, n. dj., str. 291., 292.
[51]Tina Skouen, „Science versus Rhetoric? Sprat's History of the Royal Society Reconsidered“, *Rhetorica: A Journal of the History of Rhetoric*, Vol. 29, br. 1, University of California Press, 2011., str. 23., 24., 26., 27.
[52] A. Simonić, n. dj., str. 292.
[53] T. Skouen, n. dj., str. 44.
[54] A. Simonić, n. dj., str. 293.

iz znanstvenih krugova. Znanstvenici su se posvetili istraživačkim poslovima potkrijepljenim znanstvenom metodom.[55]

Začetke znanstvenih institucija možemo pratiti još iz antičkih vremena kada se učeni okupljaju oko značajnih filozofa onoga doba, preko prvih sveučilišta, tj. zajednica studenata i profesora čija je zadaća bila širiti znanje do sredine 15. stoljeća kada nastaju prve akademije. Prva društva, u pravom smislu te riječi nastaju u 17. stoljeću te se dalje razvijaju i nadograđuju kroz 18. i 19. stoljeće kada se znanstvenici i istraživači okupljaju u muzejima. Pristup znanosti se kroz stoljeća mijenjao, od filozofskog do empirijskog i racionalnog, zatim, proširenjem spektra znanja i informacija drugim očima se gleda na znanost i njezinu ulogu u društvu. Znanost s proširenjem znanja se specijalizirala i razgranala na više znanstvenih grana.[56]



Slika 5., Bečka akademija, crtež G. C. Eimmarta iz 1693.

[55] A. Simonić, n. dj., str. 293., 294.
[56] Paul L. Farber, „Discussion Paper: The Transformation of Natural History in the Nineteenth Century“, *Journal of the History of Biology*, Vol. 15, br. 1, Springer,1982., str. 146.- 149.

ZAKLJUČAK

Završetkom Znanstvene revolucije 1700. uslijedilo je razdoblje prosvjetiteljstva. Znanstvena se revolucija izgradila na srednjovjekovnoj filozofsko-znanstvenoj misli svojih prethodnika.[57] Baština Znanstvene revolucije je preživjela u 18. stoljeću. Njezina ostavština se primjenjuje što dovodi do novih znanstvenih otkrića i izuma. Francuska se upoznaje s Newtonovim djelima preko Voltairea. Kemija kao znanost dolazi u prvi plan, dalje se razvijaju matematika, fizika, mehanika, provode se prvi eksperimenti s elektricitetom, u školama se naučava o znanosti.[58] Njeguju se i humanističke znanosti, istražuje se na području povijesti, pišu se razni putopisi, primjerice F. Algarottijev opis putovanja u Rusiju u djelu *Viaggi di Russia* iz 1739., itd.[59] Intelektualci prosvjetiteljstva, samozvani *filozofi* su nastojali uz pomoć ideja nastalih u stoljeću znanstvenog napretka (16. i 17.st.) promijeniti opći pogled na vlast i društvo; vodili su se razumom. Prosvjetiteljstvo je doba razuma.[60] Iako je došlo do revolucionarnih pothvata u znanosti, mali je broj ljudi znao za to, kamoli razumio. Uglavnom su se znanošću bavili pripadnici viših slojeva, jedino su se oni mogli učlanjivati u razne akademije i društva. Nemali broj populacije se i dalje bavio poljoprivredom ili obrtom.

Na političkoj sceni turbulentnost 17. st. se nastavila na 18. stoljeće. U stoljeću prosvjetiteljstva i dalje se vode ratovi europskih sila protiv Osmanskog Carstva (Drugi morejski rat od 1714. do 1718. u kojem Mletačka Republika s Habsburgovcima izlazi kao pobjednik; Habsburška Monarhija ratuje protiv Osmanlija od 1736. do 1739.; Rusko Carstvo od 1768. do 1774.), Sedmogodišnji rat (1756.–1763.) koji se vodio između europskih sila, zatim rat za američku neovisnost i potpisivanje Deklaracije o nezavisnost 4. srpnja 1776. u Philadelphiji. Promijene su se nazirale u poljoprivredi, izumom parnog stroja 1764. započinje Prva industrijska revolucija koja je naveliko olakšala i ubrzala način rada. Ondašnja Europa osvaja svijet, kolonijalizam cvate, trguje se na međunarodnoj razini. Javlja se potreba za većom proizvodnjom hrane zbog rastućeg stanovništva. U razvoju tehnologije prednjači Engleska, tome svjedoči

[57] John Henry, *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science*, New york: Palgrave Macmillan, 2002., str. 2.
[58] J. Carpentier, F. Lebrun, n. dj., str. 164., 165.
[59] G. Procacci, n. dj., str. 153., 159.
[60] V. J. Opačić (ur.), n. dj., str. 270.

već spomenuti izum parnog stroja.[61] Vode se prekomorske ekspedicije, npr. James Cookove ekspedicije na Novom Zelandu i Australiji.

U Italiji, kolijevci znanstvenog napretka izrodilo se novo znanje koje je ostavilo plodno tlo za prosvjetiteljstvo. Značaj Znanstvene revolucije je velik, ona je udarila temelje modernoj znanosti. Upravo će zbog nje u naredim stoljećima doći do nezamislivih otkrića.

[61] J. Carpentier, F. Lebrun, n. dj., str. 165.-167.

Popis literature

1. Maurits Biesbrouck, Omer Steeno, „Andreas Vesalius' Corpses“, *Acta medico-historica Adriatica : AMHA,* Vol. 12, br. 1, 2014., str. 9.-26.
2. Miroslav Brandt, *Srednjovjekovno doba povijesnog razvitka*, Zagreb: Školska knjiga, 1995.
3. William E. Caroll, „Galileo and The Inquisition“, *New Blackfriars*, Vol. 71, br. 837, Wiley, 1990., str. 185.-193.
4. Jean Carpentier, François Lebrun, *Povijest Francuske*, Zagreb: Barbat, 1999.
5. Paul L. Farber, „Discussion Paper: The Transformation of Natural History in the Nineteenth Century“, *Journal of the History of Biology*, Vol. 15, br. 1, Springer,1982., str. 145.-152.
6. Scott M. Fitzpatrick, Richard Callaghan, „Magellan's Crossing of the Pacific: Using Computer Simulations to Examine Oceanographic Effects on One of the World's Greatest Voyages“, *The Journal of Pacific History*, Vol. 43, br. 2, Taylor & Francis, Ltd. 2008., str. 145.-165.
7. Ivo Goldstein (ur.), *Povijest 10: Doba apsolutizma (17. Stoljeće),* Zagreb: Jutarnji list, 2008.
8. Ivo Goldstein, Borislav Grgin, *Europa i Sredozemlje u srednjem vijeku*, Zagreb: Novi Liber, 2006.
9. Dubravko Habek, *Povijest medicine uz razvoj primaljstva, porodništva i ginekologije,* Zagreb: Medicinska naklada, 2015.
10. John Henry, *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science*, New york: Palgrave Macmillan, 2002.
11. Milo Keynes, „The Personality of Isaac Newton“, *Notes and Records of the Royal Society of London*,Vol. 49, br. 1, Royal Society, 1995., str. 1.-56.
12. Vid Jakša Opačić (ur.), *Velika ilustrirana enciklopedija- Povijest*, Zagreb: Mozaik knjiga, 2009.
13. Giuliano Procacci, *Povijest Talijana*, Zagreb: Barbat, 1996.
14. Ante Simonić, *Znanost: najveća avantura i izazov ljudskog roda*, Rijeka: Vitagraf, 1999.
15. Tina Skouen, „Science versus Rhetoric? Sprat's History of the Royal Society Reconsidered“, *Rhetorica: A Journal of the History of Rhetoric*, Vol. 29, br. 1, University of California Press, 2011., str. 23.-52.

16. Viktorija Sukser, „Isaac Newton ili biografija modernog viteza“, *Playmath*, Vol. 4, br. 10, 2006., str. 19.-22.
17. Melita Tomašević (ur.), *Povijest svijeta*, Split: Marjan tisak, 2005.

Ostali izvori

1. „barok“, *Leksikografski zavod Miroslav Krleža*, http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=6003, 22. kolovoza 2019.
2. „Osmansko Carstvo“, *Proleksis enciklopedija*, http://proleksis.lzmk.hr/3487/, 22. kolovoza 2019.
3. „protestantizam“, *Leksikografski zavod Miroslav Krleža*, http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=50748, 22. kolovoza 2019.

Prilozi

Slika 1. Arapska znanost, Abul Kasim, Al-Taṣrīf, crteži medicinskih instrumenata, 11. st., http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=3537, 5. rujna 2019.

Slika 2. Tiskarstvo, tiskara u doba reformacije, http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=61457, 5. rujna 2019.

Slika 3. naslovna stranica *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo, ptolemaico e copernicano*..., Galileo Galilei, 1632., http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=21093, 6. rujna 2019.

Slika 4. naslovna stranica *De humani corporis fabrica*, Andreas Vesalius, 1543., https://quod.lib.umich.edu/w/wantz/vesd1.htm, 6. rujna 2019.

Slika 5., Bečka akademija, crtež G. C. Eimmarta iz 1693., http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=1060, 6. rujna 2019.

SAŽETAK

Znanstvena revolucija započela je Kopernikom i završila Newtonom. Označila je napredak u znanosti. Do revolucije na području znanosti je došlo iz potrebe ranonovovjekovnog društva za promjenom u svim aspektima društva.

Renesanse 12. stoljeća uvelike je utjecala na renesansu 15. st.; postavila je temelje novim generacijama koje su niknule u ranom novom vijeku. Te su generacije intelektualaca došle do novih spoznaja i revolucionarnih otkrića proučavanjem, propitkivanjem i provjeravanjem zaključaka i teza srednjovjekovnih mislilaca. Postavili su se su temelji znanstvene metode koja se bazirala na opažanju i pokusima. Odbacili su se antički autoriteti te su se stvorili novi. Učinjen je raskorak od tradicije. Tadašnji intelektualci poglede su usmjeravaju k prirodi, proučavali su je, mjerili, izvodili su pokuse te donosili zaključke na temelju provjerenog. Nadalje, osnivale su se akademije i znanstvena društva čija je zadaća bila promicanje i širenje znanja, znanost je postala transparentna; razni znanstvenici su razmjenjivali ideje te dolazili do novih otkrića.

Ključne riječi: Znanstvena revolucija, znanost, Kopernik, Isaac Newton, rani novi vijek, antički autori, znanstvena društva

ABSTRACT

The Scientific Revolution: From the Second Half of the 16th Century to the End of the 17th Century

The Scientific Revolution began with Copernicus and ended with Newton. It marked progress in science. The revolution in the field of science came about from the need of early-modern society for change in all aspects of society.

The renaissance of the 12th century greatly influenced the renaissance of the 15th century; it laid the foundations for new generations that sprouted in the early modern Europe. These generations of intellectuals came to new insights and revolutionary discoveries by studying, questioning and validating the conclusions and theses of medieval thinkers. The foundations of a scientific method based on observations and experiments were laid. Ancient authorities were rejected and new ones were created. A break from tradition has been made. Intellectuals of the time directed their views towards nature, studied it, measured it, performed experiments and made conclusions based on the proven. Furthermore, academies and scientific societies were founded, whose task was to promote and disseminate knowledge; science became transparent; various scientists exchanged ideas and made new discoveries.

Keywords: Scientific Revolution, Science, Copernicus, Isaac Newton, Early Modern Europe, Ancient Authors, Scientific Societies

preveo Gavin Paterson, Msc Operations and supply chain