

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE

Maša Ekar

MENTOR: IZR. PROF. DR. FRANC MALI

**SOCIO-KULTURNE OVIRE IN SPODBUDE ZA NASTANEK
IN RAZVOJ MODERNE ZNANOSTI: ARABSKA IN
EVROPSKA ZNANOST**

DIPLOMSKO DELO

LJUBLJANA, 2004

KAZALO

1. UVOD.....	3
1.1. PROBLEMSKA IZHODIŠČA.....	3
1.2. POJMOVNE OPREDELITVE.....	4
1.3. HIPOTEZE.....	7
2. ARABSKA ZNANOST.....	10
2.1. KRATEK ZGODOVINSKI PREGLED.....	10
2.2. ARABSKI ŠOLSKI SISTEM IN NJEGOV VPLIV NA ZNANOST.....	12
2.3. ISLAMSKA FILOZOFIJA.....	15
2.4. ZNANSTVENE DISCIPLINE.....	17
2.3.1. Astronomija.....	17
2.3.2. Matematika.....	18
2.3.3. Medicina.....	18
2.3.4. Farmacija in farmakologija.....	20
2.3.5. Alkimija.....	21
2.3.6. Zemljepis.....	21
3. EVROPSKI SREDNJI VEK.....	23
3.1. PONOVRNO SREČANJE Z ANTIKO.....	23
3.2. EVROPSKA PRAVNA REVOLUCIJA.....	25
3.2.1. Vzpon srednjeveške univerze.....	26
3.3. SREDNJI VEK VS. RENESANSA.....	29
4. SPODBUDE IN OVIRE ZA RAZVOJ MODERNE ZNANOSTI.....	32
4.1. GEOPOLITIČNI VPLIV.....	32
4.2. RACIONALNA MISEL IN NJENE PRAVNE OMEJITVE.....	33
4.3. PRIMERJAVA ŠERIATSKEGA IN KANONSKEGA PRAVA.....	34
4.4. LOČITEV TRADICIONALNIH IN TUJIH ZNANOSTI.....	35
5. ZAKLJUČEK.....	37
POVZETEK.....	41
SUMMARY.....	41
6. LITERATURA.....	42

1. UVOD

1.1. PROBLEMSKA IZHODIŠČA

Moderna znanost je nastala kot produkt medkulturne izmenjave, torej civilizacijskih prispevkov različnih družb, ki so skozi čas tako ali drugače prihajale v stik. Le z upoštevanjem tega širšega okvira, lahko cenimo pomembnost posameznih univerzalnih dosežkov, ki jih je vsaka civilizacija prispevala na poti k moderni "univerzalni" znanosti. Njen razvoj je bil, tako v preteklosti kot je še danes, močno povezan z gospodarsko močjo in medkulturno izmenjavo, saj se v zaprti družbi, ki ne pride v stik z drugačnimi, novimi idejami, ki vzpodbujajo ustvarjalnost, znanost ne more razvijati.

Najprimernejši kontekst za iskanje odgovorov na vprašanje o spodbudah in ovirah za razvoj moderne znanosti je primerjalna, zgodovinska in kulturna analiza posameznih civilizacij. S primerjavo arabskega sveta in primera evropskega kontinenta, bom poskušala najti tiste družbene vrednote in norme, ter njene strukturne, institucionalne okvire, ki so na eni strani ta razvoj zavrle oziroma tiste, ki so nastanek moderne znanosti na drugi strani spodbudile. Pri tem se bom osredotočila predvsem na časovno obdobje srednjega veka, t.j. približno od osmega do trinajstega stoletja v arabskem svetu, od njegovega največjega razcveta v vzponu abasidskega kalifata do začetka zatona, ki se je v veliki meri začel zaradi razpada centralne oblasti in vdorov drugih osvajalcev (na primer Mongolov) na to območje. Na evropskem kontinentu se bom gibala v časovnem obdobju od približno desetega do štirinajstega stoletja, ko so se ljudstva na tem področju zopet začela »postavljati na noge« po propadu antičnega sveta in preseljevanju ljudstev. Šele ob stiku z arabskim svetom, so evropski učenjaki odkrili dela grških filozofov, katerih mišljenje je močno vplivalo na razvoj krščanske kulture in miselnosti.

Da bi lahko razumeli položaj znanosti v vsakokratnem socialnem in kulturnem okolju, se je najprej potrebno ozreti po širših nazorskih pogledih, ki so obvladovala ta okolja. Ta širši nazorski način mišljenja najdemo v segmentih družbe, ki se ukvarjajo z odnosom do vesolja, sveta, narave in človekove vloge v svetu. Družbene vrednote in norme najdemo v vsaki

kulturi. Te formalne in neformalne zapovedi, prepovedi, pravila, odnosi med posamezniki in podobno so skriti najprej v religijah in pravnem sistemu, ki sta medsebojno tesno povezana. V današnji diferencirani družbi so področja človekovega delovanja ločena eden od drugega oziroma je njihovo delovanje regulirano z zakonskimi pravili. (Mali, 1994). V preteklosti, ko so bile družbene skupnosti manjše, so bila ta področja tesno prepletena. Zato v teh družbah tudi ne moremo iskati znanosti kot samostojnega področja delovanja kot ga poznamo danes, pač pa lahko razumemo raziskovanje in odnos do narave kot del religije ter z njo povezanega simbolnega in normativnega sistema. Ko so se manjša kulturna okolja začela širiti, je bila potrebna večja notranja organizacija, tako da religija ni bila več edini povezovalni in regulativni element v družbi, pač pa je to vlogo (tudi v povezavi z religijo) prevzel pravni in kasneje širši institucionalni družbeni sistem.

1.2. POJMOVNE OPREDELITVE

Obstaja veliko različnih definicij in razlag znanosti, saj ima beseda znanost danes veliko pomenov. Vsak je legitimen glede na kontekst v katerem se ga uporablja. David C. Lindberg navaja naslednje definicije:

- (1) Znanost kot *vzorec obnašanja* s katerim so ljudje dobili nadzor nad okoljem. V tem pogledu je znanost povezana z magijskimi tradicijami in tehnologijami. Prazgodovinski ljudje naj bi bili povezani z nastankom znanosti s tem, ko so se naučili obdelovati različne materiale.
- (2) Alternativni pogled razlikuje med znanostjo in tehnologijo, pri čemer razumemo znanost kot *telo teoretičnega znanja*, tehnologijo pa kot aplikacijo teoretičnega znanja na rešitve različnih problemov.
- (3) Popularno je definirati znanost po njenih načelih in trditvah. Na primer, pravne trditve izražene v matematičnem jeziku.
- (4) Znanstveno definirano po uporabi *raziskovalne metodologije*. Znanost je povezana z določenim nizom procedur, ponavadi eksperimentalnih, za raziskovanje skrivnosti narave in potrditev in zavrnitev teorij o njenem delovanju. Znanost je torej *eksperimentalna*.

- (5) Znanost lahko definiramo po njenem *epistemološkem* statusu. Bertrand Russell pravi, da ni pomembno, kaj znanstvenik verjame, pač pa kako in zakaj to verjame. Znanost je v tem primeru privilegirani način vedenja in ocenjevanja določenega znanja.
- (6) V mnogih primerih znanost ni definirana po svoji metodologiji ali epistemologiji, temveč po *vsebini*. Znanost je točno določen *niz verovanj o naravi* t.j. bolj ali manj trenutno znanje fizike, kemije, biologije, geologije itd. V ta sklop lahko dodamo tudi verovanje v alkimijo, astrologijo in parapsihologijo, zato se z vidika znanosti kot objektivne dejavnosti, ta področja ocenjujejo kot nekaj kar ni znanost.
- (7) Termina "znanost" in "znanstveno" sta pogosto povezana s *strogimi, natančnimi in objektivnimi postopki*.
- (8) "Znanost" in "znanstveno" sta pogosto uporabljana kot *splošna izraza soglašanja*, ki ju dodamo kjerkoli in kadarkoli hočemo potrditev. (Lindberg, 1992).

Pri obravnavanju znanosti v srednjem veku se je potrebno zavedati, da se srednjeveški in moderni pomen pojma "znanost" razlikujeta. Kot smo videli, ima moderni izraz veliko različnih pomenov glede na kontekst, v katerem se uporablja. Izraza *scientia* v latinščini in *epistémé* v grščini se nanašata na vse sisteme verovanja karakterizirane kot natančne in zanesljive ne glede na to, če so imeli karkoli opraviti z naravo; pomenita »zanesljivo oziroma dokazano vedenje« (Mali, 2002: 13). V evropskem srednjem veku je bila predvsem teologija imenovana tudi *scientia*.¹ V pričujoči nalogi bom uporabljala izraz "znanost", bodisi arabska znanost bodisi srednjeveška znanost, v pomenu različnih načinov raziskovanja narave. Predvsem v tuji literaturi se v ta namen uporabljata izraza "filozofija narave" in "naravna filozofija".² Pojem "moderne znanosti" razumem predvsem kot način raziskovanja narave, ki idealnotipsko poskuša biti čimbolj objektivno, temelji v glavnem na metodologiji eksperimenta in dokazljivosti ter deluje neodvisno od religije ali kakršenkoli oblasti.

¹»Grška beseda *epi-stémé* ima koren "st-", ki pomeni "stati" in je navzoč tudi v nemški besedi "Ver-stehen", ki jo v slovenščino prevajamo z "raz-umeti". Latinska beseda *scientia* ima koren "sci-", ki pomeni "rez" s podpomenom rezkosti tj. jasnosti oz. razločnosti. Nemška beseda "Wissenschaft" ima indoevropski koren "vid", ki nastopa tudi v slovenskih besedah "videti" in "vedeti" oz. "vednost" in "veda". Srbska beseda "nauka" in slovenska beseda "znanost" nimata takšnega izvirnega pomena, marveč se nanašata na že pridobljeno videnje oziroma vedenje. Znanost je v tem drugotnem pomenu tisto, kar smo se naučili oziroma tisto, kar smo spoznali in kar zdaj zato že poznamo.« (Hribar, 1991: 13,14).

²V angleščini "natural philosophy" in "philosophy of nature". Newton je l. 1687 v Londonu izdal svoje delo Matematične osnove naravne filozofije (*Philosophiae naturalis principia mathematica*). (Rossi, 2001).

Znanstvenikova osnovna vrednota in vodilo sta dvom v obstoječa znanja in želja po odkrivanju novega.

V raziskovanju razvoja moderne znanosti so se razvile različne teorije. Vsaka s svojega vidika raziskuje ta fenomen. Robert Merton poudarja kompleks vrednot in norm, ki zavezujejo sodobnega znanstvenika v etosu znanosti. »Te norme so izražene v obliki predpisov, omejitev, prioritet in dopustitev. Legitimirane so v obliki institucionalnih vrednot. Te imperative, ki se prenašajo z navodili ali zgledi, in jih ojačujejo sankcije, znanstvenik v različnih stopnjah internalizira« (Merton v: Huff, 1993: 22). Po Mertonu obstajajo štiri institucionalni imperativi povezani z znanstvenim delovanjem. Ta načela so univerzalizem (neodvisnost rezultatov od individualnih in družbenih dejavnikov), komunalizem (transparentnost in sodelovanje v znanstveni javnosti), nepristranskost, organizirani skepticizem, ki jim nato doda še vrednoti skromnosti in originalnosti. Skozi to teorijo lahko predvsem razložimo odnose v institucionalizirani znanosti, katere značilnosti razumemo in sprejemamo kot moderne. (Mali, 2002).

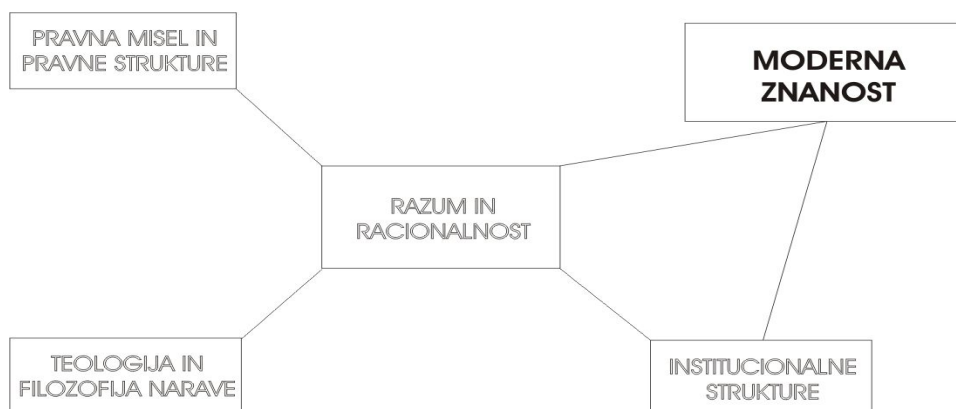
Thomas Kuhn je razvil v sociologiji znanosti pomemben pojem paradigma, ki označuje nekaj kar je skupno vsem članom določene znanstvene skupnosti. Če se je Merton ukvarjal z odnosi v znanstveni skupnosti, se paradigma pri Kuhnu nanaša na vsebinsko plat znanosti.

»Paradigma je tisti skupni teoretski in operacijsko-praktični element, ki družijo člane kakšne dobro očrtane znanstvene skupnosti z jasnim področjem dela v to skupnost. V knjigi »Struktura znanstvenih paradigem« je paradigma predvsem vsota naslednjih sestavin: vzročne in temeljne teorije nekega znanstvenega področja, izbranih primerov uporabe teorije, temeljnih vzorcev razlage obravnavanih pojavov ter temeljnih raziskovalnih metod« (Ule, 1990: 441).

Kasneje Kuhn svojo bolj splošno definicijo zoži. Paradigma je v tem pogledu predvsem "disciplinarna matrika", ki vključuje tri pomembne značilnosti in sicer simbolne posplošitve, modele in primere oziroma eksemplarje. (Kuhn, 1984). Kadar znotraj ene paradigme ni več mogoče razložiti nekega problema, se lahko zgodi, da kakšen kreativen znanstvenik ali skupina razvije povsem nove poglede in to tako na ravni simbolnih posplošitev kot tudi vzorčnih

primerov. Tako nastane nova paradigma. Prehod k novi paradigmi zahteva celostni preobrat v pogledih na svet. Kuhn pravi, da v vsaki empirični znanosti nujno pride do menjave znanstvenih paradigem, saj ne more ena sama paradigma za vse večne čase pokriti vseh problemov, ki lahko nastopijo. (Ule, 1990).

Za razumevanje evolucije moderne znanosti je potrebno upoštevati različne ravni družbenih in kulturnih procesov. To so (a) pravo, (b) racionalna misel in njene pravne omejitve, (c) religija in teologija, (č) metafizični in filozofski temelji ter (d) institucionalni sistem. Te ravni so medsebojno močno povezane in vplivajo ena na drugo.



Slika 1: Domene družbenega procesa

Na primer, sveto pravo v islamu ali kanonsko pravo v evropskem svetu različno vplivata na obstoječi kulturi. Pravna misel v obeh kulturah je ustanovila kanone racionalnega raziskovanja in postavila meje, do koder je raziskovanje še legitimno, zato je študija pravnih sistemov pomembna za ugotavljanje vzrokov za nastanek in razvoj znanosti ali pa ugotavljanje ovir, ki preprečujejo ta razvoj. Ker znanstveniki proučujejo osnovne strukture narave in vesolja, je pomembno upoštevati dožemanje reda, kaosa in naravnih procesov, kot jih razlagata teološka ter metafizična in filozofska misel, ki vplivajo na splošen konsenz v družbi in nastanek družbenih institucij. Ko so te vklopljene v normativni red, se lahko začne nov družbeni in kulturni proces.

1.3. HIPOTEZE

Na nastanek in razvoj arabske znanosti je močno vplivala njena religija oziroma sveta knjiga tretje svetovne monoteistične religije, Koran. Sveta knjiga muslimanov je središčna točka vsega dogajanja in zaradi nje se je razširila tudi uporaba arabskega jezika kot internacionalnega načina komunikacije. Arabski jezik je postal medij medkulturne izmenjave na širokem področju med Iberskim polotokom na zahodu in Kitajsko na vzhodu, zato so se v arabsko razvijajočo se kulturo stekala vsa dotedanja znanja o svetu in naravi. Kot vsaka družba ima tudi arabska svoja pravila delovanja, ki se jih morajo držati vsi njeni člani. Tak formaliziran kod v islamski kulturi je Shari'a oz. šeriatsko pravo, pri čemer pa ne gre zgolj za kazensko in civilno pravo, ampak je to tudi vseobsežni moralni in religijski kodeks. V vsakdanjem življenju so politična, religijska in druge sfere močno medsebojno povezane in vplivajo na delovanje posameznika in celotne družbe. Resnica naj bi se iskala znotraj tega konsistentnega, harmoničnega sistema, v katerem religija zmeraj zavzema osrednjo vlogo. Menim, da je islamska religija v arabski družbi zaradi svoje osrednje, t.i. svete knjige in odnosa do arabskega jezika pomenila močno vzpodbudo k razvoju tedanje znanosti, vendar pa je sčasoma ravno zaradi nepripravljenosti do sprememb obenem s svojim okostenelim tradicionalnim sistemom odločilno vplivala na njen zaton v trinajstem stoletju.

Religija je bila močan družbeni dejavnik tudi na evropskem kontinentu. S svojo politično močjo je rimokatoliška Cerkev pomembno vplivala na družbeno dogajanje v srednjem veku, v okviru tega tudi na znanstveno dejavnost. V srednjem veku je bilo znanje v glavnem domena religijske krščanske elite. Temeljilo je na krščanski teologiji. Kakršnokoli nasprotovanje religijski dogmi se je sistematično preganjalo, saj so bili marsikateri raziskovalci spoznani za heretike in na različne načine preganjani. Podobno kot v islamskem svetu je bila tudi na evropskem kontinentu religijska elita tista, ki je zavirala razvoj znanstvenega proučevanja. Šele z osvoboditvijo znanstvenikov izpod cerkvene nadoblasti so se lahko vzpostavili temelji za razvoj moderne znanosti.

Moderna znanost je našla oporo v renesansi, ko so italijanski humanisti ponovno začeli odkrivati antične mislece in postavljati človeka kot nosilca razuma, ki ga lahko uporablja v svojo korist in ima s tem tudi moč nad naravo. Z renesanso in njeno humanistično filozofijo, ki je sčasoma "osvobodila" posameznika od cerkvene nadoblasti, se je začelo človekovo stremljenje k (materialnemu) napredku. Šele to mišljenje pa je lahko pripeljalo do znanstvene

revolucije v šestnajstem in sedemnajstem stoletju, do odkritij, ki jih štejemo za začetek razvoja moderne znanosti.

2. ARABSKA ZNANOST

2. 1. KRATEK ZGODOVINSKI PREGLED

Za razumevanje razvoja arabske znanosti, je potrebno najprej pogledati nazaj v zgodovino h koreninam t.i. arabske nacije – t.j. beduinom. Hrvaški arabist Daniel Bučan jih imenuje Arabljani (to so prvotni nomadski naseljenci Arabskega polotoka, medtem ko imenovanje Arabci pripada novo nastali skupnosti, ki se je začela razvijati z novo vero – islamom). Njihov izvor v življenju puščave je iz Arabljanov naredil brezkompromisne in hrabre bojevnike, obenem pa je iz njih naredil tudi pesnike in mislece. Imeli so specifično družbeno strukturo – bolj ali manj zaprte skupnosti - rodove. Obdobja miru med rodovi so bila redka, bojni pohodi (*ghazw*) so bili normalni del njihovega boja za preživetje. Iz tega specifičnega načina življenja se je bila izoblikovala tudi specifična etika. Kakor je bil *ghazw* najdostojnejši svobodnemu človeku, tako je moral beduin biti v vsaki priložnosti tudi vdan in velikodušen prijatelj, gostoljuben in zaupanja vreden domačin, brezkompromisen in neutruden zaščitnik svojih sorodnikov, slabih in nemočnih. To so bili poleg krvnega maščevanja temelji beduinske etike.

Beduinska filozofija je bila politično funkcionalna družbena institucija. Jezik je bil njihov osnovni medij združevanja in zavezništva. Vloga pesnikov v beduinski družbi ni bila samo družbena vloga opevanja zasluženih za plemensko slavo, pač pa je bila njihova vloga tudi zgodovinska. Pesniki so izoblikovali *skupni jezik*, se ukvarjali z njegovo čistočo, fiksirali so besede – njihove pomene. Skozi medij beduinskega pesništva se je izoblikoval edinstven jezik, ki je s Koranom postal temelj, osnova arabske nacije.

Življenjski prostor Arabljanov, Arabski polotok, je ležal na križišču dveh civilizacij: Bizanca in Perzije, na jugu je mejil na Etiopijo, poleg tega so na mejah Bizanca in Perzije obstajale še manjše vazalske državnice. Meka je bila že v času Arabljanov svetišče nekaterih poganskih idolov. Beduini so svoj položaj izkoristili. Nekateri so postali trgovci in se za stalno naselili. V teh skupnostih vrednote beduinske etike (npr. pomoč nemočnim, gostoljubnost itd.) niso bile več tako pomembne in so v ospredje stopile druge. V teh spreminjajočih se časih je živel

tudi Mohamed. Kot otrok je bil sirota in reven, kar je močno vplivalo tudi na njegovo filozofijo in mišljenje odraslega človeka.

Mohamed se je rodil okrog leta 570 v Meki. Po smrti staršev ga je vzgajal stric trgovec. Mohamed je tudi sam postal trgovec, ter na ta način s karavanami veliko prepotoval in sprejemal znanja, ki jih je pridobil v stiku z različnimi ljudstvi in deželami. Ko se je poročil z dvajset let starejšo vdovo Hadidžo, se je za stalno naselil v Meki. Veliko se je ukvarjal z duhovnostjo in ko je leta 613 meditiral v votlini na gori Hira, je doživel razodetje iz ust nadangela Gabrijela. To razodetje je takoj začel širiti, sprva med člani svoje družine, nato pa so se jim pridruževali tudi drugi. Ko se je njegov krog privržencev širil, si je pridobil tudi nove sovražnike. Predvsem zaradi strahu pred vplivom nove religije in lokalne politične moči, ki jo je Mohamed z njo pridobil. Leta 622 je moral zaradi tega bežati iz mesta. Odšel je v Medino, kjer je imel več privržencev in ta beg (*hidžra*) pomeni začetek muslimanskega štetja let. Islam je na arabskem polotoku dokaj hitro pridobival nove vernike. »Osnovni razlog Mohamedovega uspeha je bila privlačnost islama ter njegove verske in družbene strukture za izražene duhovne in družbene potrebe Arabljanov« (Bučan, 1980: 40).

Z arabskimi osvajanji v 7. in 8. stoletju je nastala nova svetovna država, ki je segala od Himalaje na vzhodu do Burgundije na zahodu. Tekom stoletij se je v pisanosti etničnih skupin jezikov in kultur zgolj z veliko močjo asimilacije »in situ« ustvarila nova arabska kultura in civilizacija. Njena prava veličina je bila v tem, da je znala prevzeti že obstoječa kulturna, civilizacijska in znanstvena bogastva, jih združiti in ustvariti popolnoma novo kulturo. Temeljno vlogo v tem procesu je odigral arabski jezik. Postal je element enotnosti in združevanja. Pod okriljem ene države in vere se je zgradila nova identiteta: vsak, ki se ima za muslimana in govori arabski jezik je Arabec. Zaradi te verske in jezikovne enotnosti ter etnične raznolikosti je to civilizacijo najbolje imenovati *arabsko-islamsko*.

Enotna oblast nad celotnim arabskim svetom je trajala le malo več kot stoletje, potem pa se je začela deliti na različne dinastije, ko so ne-arabski muslimani začeli zahtevati svoje pravice do oblasti (Fatimidi v Egiptu, Perzijci na vzhodu itd.). Ko so v 13. stoletju polovico imperija osvojili Mongoli, enoten arabski imperij že dolgo ni več obstajal.

2.2. ARABSKI ŠOLSKI SISTEM IN NJEGOV VPLIV NA ZNANOST

V Bizantinskem cesarstvu je bil razvit dober šolski sistem, dogajalo pa se je, da so marsikatero šolo zaprli zaradi verskih razlogov. V petem stoletju so pregnjali predvsem Nestorijance, ti pa so potem odšli v Perzijo, kjer je sasanidski imperij z odprtimi rokami sprejemal izgnane učenjake in izkoristil njihove zmožnosti. Nestorijanci so ustanavljali posebne krščanske šole, v katerih so predavali medicino v grškem jeziku. Med njimi je bila najznamenitejša medicinska šola v Džundišapuru, ki je bila pomembno središče medicinske znanosti v prvih stoletjih islama. Še pred ekspanzijo islama je v Perziji in Mezopotamiji obstajala kulturno visoko razvita civilizacija, prepojena s sirskim jezikom in s helenističnimi in iranskimi idejami.

V začetku šestega stoletja je severnoarabsko prebivalstvo uporabljalo pisavo, ki je bila izpeljana iz kurzivne pisave, kakršna se je uporabljala že v tretjem stoletju pri Nabatejcih v Petri. »Sodeč po vsem gradivu, so poznali to pisavo tudi v zahodni Arabiji v zadnji četrtini šestega stoletja, vse dotlej, ko se je v Meki rodil Mohamed. Čeprav je bila še tako nepopolna, je zadovoljila potrebe dvorjanov in posojevalcev denarja v tem poslovnem svetu. V Meki in Medini so mnogi pisali trgovske knjige in Koran predpostavlja, da so obstajali "registri in arhivi"« (Wiet, Elisseeff, Wolf in Naudou, 1975: 381). Sklepamo torej lahko, da so predislamski trgovci znali pisati, saj so imeli preveč raznovrstnih in kompleksnih interesov, da bi lahko shajali brez pismenih dokumentov.

Prepisovanje svete knjige je postalo poklic že v času njenega nastajanja. Kljub temu pa pisanje še dolgo ni bilo zelo razširjena dejavnost. Tudi potem ne, ko so odkrili papir, saj je bila družbeno še vedno bolj spoštovana zmožnost memoriranja in recitiranja, kar se kaže tudi v poučevanju. Tudi tam je pisanje sprva imelo majhno vlogo, saj je učna metoda dajala prednost spominu. Otroci so se sicer najprej naučili brati in pisati, nato pa so se morali na pamet naučiti Koran in ga recitirati po natančno določenih pravilih. Koran je bil tako najpomembnejša osnova za vzgojo in izobrazbo mladega muslimana. Tisti, ki se ga je naučil na pamet, je s tem med sodobniki pridobil status izobraženca. Prav tako so postali učna snov tudi haditi, nato osnove aritmetike in nekaj pesništva. V arabski književnosti obstaja veliko

didaktičnih pesmi namenjenih študentom matematike, zgodovine in astronomije, predvsem pa prava in slovnice. »Izredna naklonjenost muslimanov do didaktične poezije je bila povezana z učnimi metodami, ki so bile v veljavi na njihovih univerzah. Te metode so spodbujale skoraj izključno študentovo zmožnost pomnenja, le malo pa so skušale razvijati njegovo inteligenco« (Renaud v: Wiet, Elisseeff, Wolf in Naudou, 1975: 384).

Osnovnega pouka so bili otroci največkrat deležni v skromnih prostorih. »Iz razprav v hisbi izvemo, da otrok ni bilo dovoljeno poučevati v mošejah, ker bi lahko zamazali stene. Kakor beremo, so jim našli učilnice v trgovinah, na ulici in na tržnici« (Wiet, Elisseeff, Wolf in Naudou, 1975: 384). Učni načrt je bil sestavljen iz dveh delov. Prvi, obvezni del je vključeval učenje Korana, verouk, branje in pisanje, drugi, neobvezni del pa je vseboval predislamsko zgodovino, zgodovino preroka in njegovih podpornikov, poezijo, slovnico, sestavljanje spisov, besedišče, aritmetiko in kaligrafijo. Pouk Korana je bil seveda najpomembnejši predmet. Učenci so morali prebrati celotno besedilo, nato so se morali naučiti na pamet toliko besedila, kolikor so zmogli, razčleniti cel Koran in ga nazadnje napisati v tradicionalni obliki skupaj z jasno razlago.

Nekoliko zahtevnejši pouk, srednje šolstvo, ki še najbolj ustreza današnjemu visokemu šolstvu, je potekal v mošejah. Za širjenje verske izobrazbe so mošeje že zgodaj dobile knjižnice, ki so vsebovale šolske knjige in običajne priročnike. »Obstaja kratek program srednjega šolstva, ki ga je sestavil omajadski tajnik Abd el-Hamid:

»Z vso gorečnostjo skušajte spoznati vse zvrsti književnosti in veroslovje, začeni z božjo knjigo in z načeli božjega zakona. Gojite arabski jezik, da se boste lahko pravilno izražali, in si skušajte pridobiti lepo pisavo, kajti to je okras, ki zvišuje ceno vašim spisom. Učite se na pamet arabske pesmi; temeljito se seznanite s težjimi mislimi in nenavadnimi izrazi v njih. Berite zgodovino Arabcev in Perzijcev, trdno si vtisnite v spomin poročila o njihovih velikih dejanjih.«« (Wiet, Elisseeff, Wolf in Naudou, 1975: 386).

Državni izobraževalni sistem medres se je razvil v devetem stoletju na pobudo perzijske dinastije Seldžukov in je bil deloma pogojen z uporom proti šiitskim izobraževalnim

programom. Medresa je bila uradna pravna in obenem tudi teološka šola, ki je sčasoma postala tudi politična institucija in po besedah nekega arabskega pisca "trdnjava teologov". Šolanje je bilo brezplačno, saj so bili profesorji in stroški nastanitve plačani iz posebnega sklada. Glavni predmeti učnega programa so bili islamsko pravo (*fiqh*), študije Korana, arabski jezik, študije islamske tradicije (*hadith*) in osnove aritmetike. Medrese kot ustanove so bile nujno potrebne za prihodnost islama, obenem pa se je zaradi njihovega obstoja in širjenja znižala kakovost izobraževanja. Medresa je imela dvojno vlogo. Bila je semenišče, kjer so se vzgajali imami, kadiji in muftiji, po drugi strani pa je bila šola, v kateri se je izobraževalo višje uradništvo. Zaradi te dvojnosti medrese islam ni bil več samo vera, temveč tudi politična in moralna opora celotne družbe. »Resnično globok je bil prepad med razlagalci doktrine v prvih časih islama, katerih učiteljsko delo je bilo prežeto s poklicno poštenostjo in ljubeznijo do Boga, in temi uradniki, temi državnimi uslužbenci, ki so hlepli po diplomah, s katerimi so se lahko povzpeli na stopnjo profesorjev« (Wiet, Elisseeff, Wolf in Naudou, 1975: 392).

Ker je filozofija grških mislecev temeljila na metafizičnih predpostavkah, ki so bile v nasprotju z učenjem Korana, jih niso vključevali v redni kurikulum, kljub temu pa je bilo veliko profesorjev prava dobro seznanjenih s t.i. tujimi znanostmi³. V knjižnicah medres in mnogih mošej so se našla dela antičnih mislecev, ki so se ukvarjala s tujimi znanostmi, po drugi strani pa so bila tudi obdobja, ko se je te knjige sistematično uničevalo. Tuje znanosti so mnogokrat poučevali izven šolskega časa, ali pa pod pretvezo, da se učijo hadite (na primer učenje t.i. prerokove medicine vs. Galenova medicinska dela).

Vsaka medresa je poučevala eno od štirih pravnih šol: Shafi'i, Hanafi, Hanbali ali Maliki. Nikoli niso poučevali več kot ene pravne šole na isti medresi, kaj šele, da bi v uradni predmetnik vključili na primer grško ali rimsko pravo. Na medresah ni obstajal enoten kurikulum. Koliko se je študent naučil, je bilo odvisno od znanja njegovega učitelja in od kolikih profesorjev se je bil pripravljen učiti. Učili so se pri posameznih strokovnjakih za različne vede in ko so dosegli zahtevano znanje, so jim učitelji dali posebno osebno potrdilo o doseženem znanju imenovano "*ijaza*". Študentje so zbirali "ijaze" pri različnih profesorjih, ki

³ Arabci so znanja ločevali na tuje in domače znanosti. Med prve štejemo znanosti, ki so jih pridobili predvsem od grških in drugih mislecev, to so astronomija, matematika, medicina, farmacija itd., medtem ko so se domače znanosti ukvarjale s preučevanjem Korana, haditov, pomembne so bile pravo, teologija, poezija in arabski jezik. Dostikrat so mojstri v tujih znanostih postali tarča tradicionalistov in bili spoznani za nasprotnike vere.

so lahko poučevali na različnih šolah ali pa na eni sami. Študent ni dobil končnega potrdila šole, na kateri je pridobival znanje, pač pa je bila avtorizacija izključno v pristojnosti posameznega učitelja. Izrazito je to poudarjeno pri pravnem sistemu, ko je bilo za en problem postavljenih več različnih odgovorov, tako da si lahko našel tistega, ki ti je najbolj ustrezal. Vsaka interpretacija je bila dobra, pri čemer pa so imele religijske vseeno največjo težo, ni pa bilo mehanizma, ki bi ločil prave od nepravih.

2.3. ISLAMSKA FILOZOFIJA

Na arabsko filozofijo so imeli ob širitvi njenega ozemlja in nabiranja znanja vpliv trije osnovni sklopi. Najprej krščanska misel v nestorijanskem, monofizitskem in gnostičnem duhu. V središčih, kot so bili Damask, Basra in Bagdad, so imeli vpliv kristjani, ki so delali v administraciji kalifata. Drug pomemben vpliv sta imeli perzijska in indijska misel na vzhodu, torej zoroastrianizem in pa prevodi iz pahlavija in sanskrta. Tretji vpliv, ki se je širil izključno preko prevodov, pa je bila grška misel. Preko nje se je razvila vrsta mislecev, ki so se ukvarjali z dialektiko racionalnosti, razuma in razodetja. (Bučan, 1980).

Semitska teološka tradicija temelji na razodetju. Bog se razodeva in ga ni potrebno dokazovati z racionalnimi in logičnimi argumenti. Bog ni posledica logičnega razumevanja sveta, pač pa vzrok in izvor vsega. Platon pa je v svoji teoriji predpostavil Boga kot stvarnika in ga dokazal z logičnimi argumenti. Kalifa Al-Mansur (vladal 754-775) in Al-Šarif (vladal 786-809) sta vzpodbujala prevode Aristotelovih in Platonovih del, da bi muslimanski misleci preko teh del bolje obvladali racionalistične metode argumentiranja, pri čemer je bil njun cilj predvsem borba proti manihejski in krščanski misli. Pod vplivom helenistične misli sta se razvili dve struji. Na eni strani *mutakellimūn*⁴, skupina ortodoksnih teologov, ki poskušajo obvarovati tradicionalno verovanje z grškim diskurzivnim načinom argumentiranja, na drugi strani pa *mutazile*, ki poskušajo racionalistično interpretirati teološka načela in vero in izhajajo od človeka kot nosilca razuma, individualne svobode in odgovornosti za svoja dejanja. (Bučan, 1980).

⁴ *kelālm*=beseda, diskurz, logos; *mutakellimūn*= predstavniki kelāma.

Kljub določenim skupinam filozofov pa je grška filozofija na arabsko vplivala predvsem tako, da so z njenimi metodami poudarjali in dokazovali islamsko dogmo. Neoplatonistične ideje poznoantičnih mislecev o kozmičnem nastanku sveta iz Prvega vzroka, t.j. edinega in večnega tvorca, ideje aktivnega intelekta posrednika med duhovnim svetom in svetom ljudi ter sposobnosti nadnaravnega spoznanja nekaterih, so zelo blizu ideji monoteizma in preroštva. Filozofija kot "čista filozofija" pa je ostala islamu tuja. (Bučan, 1980).

2.4. ZNANSTVENE DISCIPLINE

Koran – sveta knjiga muslimanov – je napisan v arabskem jeziku, pravzaprav je dal arabskemu knjižnemu jeziku podlago. Z arabskimi osvajanji in širitvijo islama se je širil tudi arabski jezik. Muslimani so si ob svojih osvajanjih podredili številna ljudstva in arabska civilizacija je nastajala z dejavnostjo skoraj vseh ljudstev različnih veroizpovedi in ras, ki so prebivala na velikanskem področju, na katerem je med verami prevladoval islam. Avtorji znanstvenih del na tem področju so bili v mnogih primerih nemuslimani in marsikatero delo se neustrezno označuje kot versko v muslimanskem duhu. Zato na tem področju nikakor ne moremo govoriti o muslimanski ali islamski znanosti, pač pa to pravilno lahko označujemo s pojmom arabska znanost.

Vse od nastanka arabščine, se njena slovnica ni spremenila, kar kaže na to, kako pomembno in osrednjo vlogo igra islam v arabskem svetu še danes. S širitvijo arabske civilizacije se je širila tudi arabščina. Skozi ves srednji vek je bila arabščina jezik duhovnega napredka. Arabski učenjak al-Biruni je arabski jezik razglasil za orodje mednarodne znanstvene in tehnološke izmenjave. Ljudstva, ki so si jih podredili muslimani (npr. sirske govoreči kristjani, Perzijci, itd.), so do neke mere lahko ohranili svojo kulturo in vero, muslimani pa so iz teh kultur absorbirali vse, kar so mogli, nato pa to razvijali naprej, zato so se lahko arabsko govoreči muslimani naglo prerinili na čelo razvoja.

2.3.1. Astronomija

V arabskem svetu je bila zelo pomembna znanost, sprva tudi zato, da so lahko izračunali smer molitve proti Meki (t.i. kiblah), ko so postavljali mošeje. Srednjeveška arabska astronomija je bila v večini grškega izvora. Kljub nekaterim prevedenim indijskim in perzijskim delom, so bile glavne metode in koncepti proučevanja Ptolemejevi, njihov glavni vir pa Ptolemejevo delo *Almagest*. Arabci so postali mojstri grških dosežkov, te so nato še izboljšali in sofisticirali in z njimi prišli do boljših rezultatov in novih dognanj npr. naklon ekliptike, gibanje planetov, ekvinokcijska precesija ipd. Opazovanja neba s prvimi observatoriji so se

začela že v osmem stoletju. Oblikovali so astronomske tablice in razvijali astronomske inštrumente kot so astrolabi in kvadranti.

V proučevanju planetarnega sistema je v desetem stoletju Ibn al-Haytam⁵ zavrnil Ptolemejevo teorijo. Sam sicer ni postavil nove, je pa to naredil dve stoletji pozneje Nasir ad-Din at-Tusi iz Maraghe, nadgradil pa še stoletje kasneje Ibn a-Šatir iz Damaska. Postavili so nov planetarni sistem, ki se ga je dalo zlahka prenesti v fizikalni jezik (pri Ptolemejevem je bil tudi to problem). Ta kumulativni dosežek, t.j. nov sistem, je neverjetno podoben Kopernikovemu. Ali so ti modeli vplivali na Kopernikovega, pa je še vedno stvar debate.

Z astronomijo pa je bila močno povezana tudi **astrologija**, ki so ji ravno tako pripisovali velik pomen v arabskem svetu kljub religioznemu nasprotovanju. Čeprav so zaključki astrologije brez znanstvene podlage, so do njih prihajali po resnem proučevanju. Z astrologijo se je mimogrede kdaj pa kdaj ukvarjala večina velikih astronomov. Ti so kljub nekaterim zadržkom imeli astrologijo za splošno priznano vejo znanosti o zvezdah. Astrologi so imeli pomembno mesto na dvorih kalifov in knezov. Ti so jih spraševali za nasvet; na primer, kadar so ustanavljali nova mesta.⁶

2.3.2. Matematika

V devetem stoletju je bilo v Bagdadu prevajanje velikih grških piscev v arabščino na višku. Avtorji prevodov so bili vodilni matematiki, obenem pa so prevodi nastajali na podlagi najbolj naprednih raziskav tistega časa, pri čemer so bila prevedena dela tudi vsebinsko zelo povezana z novimi dognanji. Al-Khwarizmi⁷ je razvil algebro kot samostojno vejo. Nova algebra je omogočila vpogled v ogromne možnosti uporabe ene matematične discipline v okviru druge, do česar je prišlo šele dolgo po koncu devetega stoletja. (Rašed, 1989).

2.3.3. Medicina

⁵ Abu Ali al-Hasan bin al-Hasan bin al-Haytam, v Evropi znan kot Alhazen (cca. 965 – 1040)

⁶ Kot zanimivost naj omenim, da se je nek ugledni znanstvenik Abu Ma'šar v vedeževanju spuščal celo tako daleč, da je z astrološkimi metodami poskusil najti mesta skritih zakladov in izgubljenih predmetov in je veljal za velikega strokovnjaka v sodni astrologiji.

⁷ Muhammad ibn-Musa al-Khwarizmi (780 – cca. 850)

V Stari Arabiji so bila medicinska preučevanja osnovna znanja, ki so bila potrebna za vsako človeško skupnost, kasneje pa je medicinsko preučevanje postalo nujno. Kot pri drugih znanostih, so veliko že obstoječih znanj prevzeli od perzijske, sirske, grške, indijske in drugih kultur. "Sistem zdravstva" se je močno razvil, seveda različno pod različnimi vladarskimi družinami. Pod Sasanidi v Iranu je bila od zdravnikov zahtevana diploma kot dokaz o zelo strogi preizkušnji znanja na izpitih. Izreči so morali tudi znamenito Hipokratovo prisego, ki je bila prevedena v arabščino. Skrbno so razlikovali različne honorarje – za specialiste, za okuliste, za živinozdravnike. Zdravniki so smeli opravljati raziskave na telesih obsojenih zločincev. (Wiet, Elisseeff, Wolf in Naudou, 1976).

Pomembna medicinska šola je bila v Džundišapuru. Neki arabski zgodovinar je takole ocenil velik pomen te šole: »Zdravniki so naglo napredovali v svoji znanosti, razvijali nove metode zdravljenja bolezni z zdravili in bili so tako silno spretni, da so veljale njihove metode za boljše od indijskih in grških. Pravzaprav so prevzeli znanstvene metode drugih ljudstev in jih izpopolnili s svojimi odkritji, poleg tega pa so še izpeljevali zdravstvene zakone in pisali razprave, ki so bile koristne za nadaljnji razvoj« (Wiet, Elisseeff, Wolf in Naudou, 1975: 380). Na šoli so predavali pomembni zdravniki in raziskovalci ne glede na versko in kulturno pripadnost: npr. nestorjanski kristjan Mesua, ki je bil prevajalec in avtor številnih medicinskih knjig o vročicah, higieni in dietiki, med drugim avtor dela o oftalmologiji, ki je bilo prvo takšno delo v arabščini, v katerem se naslanja tudi na grška dela (grškega se ni ohranilo nič). Njegovega učenca nestorjanskega kristjana iz Hire, Hunain Ibn-Išak-a, imenujejo tudi očeta arabske medicine. Z znanjem grščine, sirščine, perzijsčine in arabščine je postal velik prevajalec. V prevajalskem centru v Bagdadu tudi nadzoruje in vodi pri delu skupino učenjakov. V svojem "*Uvodu k Hipokratovim aforizmom*" Huanin zatrjuje, da ne prevaja prav nič svobodno, da ničesar ne spreminja in ne dodaja in da v nejasnih primerih pogleda v več rokopisov in jih jasno preuči. Njegova metoda je metoda modernega znanstvenika. Po njegovi zaslugi se je povečal obseg gradiva, na katerega se je opirala arabska znanost. Iznašel je medicinske in filozofske strokovne izraze, ki so prišli v rabo, in s tem močno pripomogel k nastanku znanstvenega jezika.

Zgolj za prikaz znanj, ki so jih imeli arabski zdravniki v tem času: v enciklopedični izdaji "*Raj modrosti*" nek drug avtor obravnava: embriologijo; pretres zdravstvene vrednosti, ki jo

imajo različne vrste hrane in pijače; kratek pregled mnogih živcev in žil, sledi opis okusov, vonjev, barv, nazadnje opis metod zdravljenja na osnovi farmakologije in toksikologije; vpliv podnebja, voda, letnih časov na zdravje; oris kozmografije in astronomije; esej o koristnosti medicine s povzetkom indijske medicine; nazadnje splošno patologijo, bolezni glave, srca, črevesja, živčne bolezni, vročice. Razvršča postopke pri diagnosticiranju: videz in narava bolnega telesnega dela, srčni utrip, kakršnakoli funkcionalna motnja, težave pri iztrebljanju, možni drugotni učinki in nazadnje izpraševanje bolnika. To delo je v mnogih pogledih daleč pred svojim časom. Samo primerjajmo, kakšno znanje so imeli arabski zdravniki. Leonardo da Vinci je moral trupla, ki jih je seciral in preučeval anatomijo, skrivati, Arabci pa so vse to poznali že nekaj stoletij prej. (Wiet, Elisseeff, Wolf in Naudou, 1976).

Pomemben znanstvenik z začetka 10. stoletja je bil ar-Razi⁸ iz Bagdada, ki si je prizadeval pri diagnosticiranju bolezni in prav tako pri zdravljenju ravnati po praktični zdravi pameti (in se ne zanašati na misticizem, astrologijo ali vero). Eno od njegovih dvestotih del je povzetek grškega, perzijskega, indijskega in arabskega medicinskega znanja, ob tem pa so razloženi še Razijeve osebni nazori. Gre za prvo in hkrati odlično zbirko vsega takratnega kliničnega znanja zbranega docela nedogmatično. Med drugim se je ukvarjal tudi z alkimijo, a se je oddaljil od utrte poti misticizma in simbolizma. Natančno je navajal rezultate svojih eksperimentov in podrobno opisal snovi in instrumente, ki jih je uporabljal. Lahko rečemo, da je položil temelje znanstveni kemiji. Ar-Razi je bil prvi v arabskem svetu, ki je izrekel vero v nepretrgan znanstven napredek. Hkrati je poudarjal, da je vsako raziskovanje začasno in je mogoče vse sklepe vsak trenutek popraviti.

V Bagdadu so v 10. stoletju po nekem škandalu uvedli obvezen preskusni zdravniški izpit, saj so poprej tudi brivci izvajali različne ranocelniške posege. Poslej je bil uveden strokovni nadzor nad zdravniki, ranocelniki in živinozdravniki. Zdravniki so bili dodeljeni tudi jetnišnicam, organiziran pa je bil tudi zbor potujočih zdravnikov za podeželje.

2.3.4. Farmacija in farmakologija

⁸ Abu Bakr Muhammad bin Zakariya ar-Razi (865-925)

V zdravilstvu so Arabci daleč prekosili svoje helenske predhodnike. Njihov seznam je vseboval več sto zdravil, ki so bila Grkom neznana. Veliko znanj so tudi v tem primeru dobili od Indijcev in drugih kultur.

Farmacija se je razvila v samostojno znanstveno vejo, s katero so se ukvarjali posebej usposobljeni specialisti. Prve privatne lekarne so se pojavile v devetem stoletju v Bagdadu, kjer so bila na voljo zdravila vseh vrst iz Azije in Afrike, poleg tega pa so razvoj zdravilstva vzpodbudile tudi potrebe zaradi vojaških akcij ob širjenju imperija. Produkcija in prodaja zdravil je bila močno razširjena. Poznali so zdravila v mnogih oblikah: mazila, pastile, tablete, eliksirji, zdravilne zmesi, sirupe, svečke in inhalatorje.

Mnogo znanj so pridobili predvsem s pomočjo poskusov kako različna zdravila vplivajo na ljudi, poročila o tem pa so zapisovali. Te zapiske oziroma knjige, ki so nastale iz njih pa so uporabljali na medicinskih šolah. Njihova znanja in napredek v farmakologiji je bil močno povezan tudi s področji **botanike**, **zoologije** in **mineralogije**.

2.3.5. Alkimija

Alkimija, ki je na nek način predhodnica sodobne kemije, je bila v srednjem veku pomembna "znanstvena" veja. Izhaja iz teorije o preobražanju kovin. Vsaka kovina naj bi se morala biti sposobna spremeniti v zlato, ker naj bi bila narava zlata uravnotežena. Postopek je mogoče primerjati z medicino, v kateri gre za ozdravitev, ki je v tem, da se človeško telo vrne v svoje uravnoteženo stanje z uporabo ustreznih zdravil. Ta zdravila imajo v svetu kovin svoje nasprotje v "eliksiru", ki ga na zahodu imenujemo »kamen modrih".

V alkimiji je bilo dosti več sleparjev kakor v astrologiji, saj so astrologi svoje izračune opirali vsaj na podatke, ki so bili znanstveni. Kljub temu pa je moderna kemija nastala iz bolj ali manj doslednega empirizma alkimistov (npr. al- Razi).

2.3.6. Zemljepis

Institucija svetega romanja *hadž* in potreba po gradnji džamij v smeri Meke sta močno vplivala tudi na razvoj zemljepisa. Sprva je temeljil na astronomiji zaradi vedno številčnejših prevodov antičnih del in zaradi gradnje observatorijev. Opiral se je na matematična načela, ki

so omogočala natančno določanje zemljepisne dolžine in širine. Sredi devetega stoletja so nastale prve špekulativne študije, te pa so pozneje potrdila opažena dejstva.

Grško delo, na katerega so se opirali arabski raziskovalci, je bila Ptolemejeva *Geografija*, na podlagi katerega je tudi matematik al-Khwarizmi napisal svoje delo *Slika zemlje*, ki je vključevala tudi prvi zemljevid v arabskem svetu. Arabski geografi so od Indijcev prevzeli tudi idejo o obstoju središča sveta, imenovanega "arīn" po indijskem mestu, kjer je stal astronomski observatorij. Predpostavljalo se je, da na njegovem meridianu stoji kupola ali vrh sveta. Locirali so ga na ekvatorju med najbolj oddaljenima točkama vzhoda in zahoda, prvi meridian pa je bil lociran 90 stopinj vzhodno od mitskega mesta "arīn", to pa je meridian Kanarskih otokov, ki ga je uporabljal tudi Ptolemej.

Začelo se je tudi kartografsko raziskovanje, pri čemer pa zemljevidi niso bili risani, ampak so raziskovalci deskriptivno opisovali kraje, v katere so potovali, ljudstva itd. Deskriptiven zemljepis se je verjetno razvil zaradi upravnih potreb, saj je prispeval k učinkovitosti komunikacijskega sistema. Popotniki so na ta način pridobili znanja o počivališčih na različnih poteh po svetu.

Avtorji knjige *"The Genius of Arabic Science"* ločijo med eksaktnimi in življenjskimi arabskimi znanostmi, pri čemer je potrebno vedeti, da gre tu za zahodnjaško razmejitev, ki je Arabci niso poznali. Med prve štejemo matematiko, astronomijo in optiko, med druge, ki se ukvarjajo s proučevanjem živih organizmov, pa štejemo medicino, zoologijo in veterino, farmacijo, botaniko, agronomijo ter alkimijo in astrologijo. Teh znanosti takrat niso na tak način medsebojno ločevali, pač pa je to današnja razmejitev, da lažje prikažemo, s čim vse so se ukvarjali takratni intelektualci. Bili so obenem zdravniki, veterinarji, pesniki, farmacevti, matematiki, filozofi ali teologi, skratka največji znanstveniki takratnega časa so bili mojstri različnih disciplin. Mnogokrat so ravno zaradi znanj s področja medicine pridobili naklonjenost vladarjev in redno službo. Delo zdravnika jim je pomenilo redni dohodek, s tem pa so pridobili tudi eksistencialno osnovo, da so se lahko ukvarjali s proučevanji tudi na drugih intelektualnih področjih.

3. EVROPSKI SREDNJI VEK

3.1. PONOVRNO SREČANJE Z ANTIKO

Kljub dandanašnjemu prepričanju o nasprotnem, je vse od ekspanzije islama obstajalo sodelovanje, trgovanje in kulturna izmenjava med islamskim in krščanskim svetom. Tudi učenje arabščine je postalo nujno, saj je bila pomemben kulturni jezik. V arabščino so bili prevedeni zakladi modrosti antičnih Grkov. Ti so bili sicer dosegljivi tudi v originalu, vendar so bili veliko bolj omejeni kot arabski prevodi, ki so bili dopolnjeni z dodatnimi študijami arabskih prevajalcev in strokovnjakov. Zahod je tako preko arabščine posredno prišel do znanja in nekaterih tehnologij, ne samo grških pač, pa tudi tistih značilnih za še bolj oddaljene kulture kot so bile Perzija, Indija in Kitajska. (Cardini, 2003).

Pirenejski polotok je bil resnični vir znanstvene obnove Zahoda in tudi širjenja enega izmed njenih pomembnih materialnih temeljev – papirja. V osrednji Aziji so ga poznali že v osmem stoletju, v Španiji v desetem, iz Aragonije pa se je po vseh zahodnih deželah razširil v trinajstem stoletju. Širjenje znanstvenega znanja se je začelo po zaslugi prvega posrednika Gerberta iz Aurillaca, ki je kasneje postal papež Silvester II. Vplival je na škofa iz Chartresa, iz čigar šole je izšlo prvo prevedeno delo arabske različice Ptolemeja. Prevajalci Korana in znanstvenih del so bili isti. Zanimanje za religijo se je zaradi jezika širilo tudi na zanimanje za filozofijo in znanost. (Cardini, 2003).

Stik z arabsko kulturo je zaradi razmaha gospodarstva in trgovanja postal nepogrešljiv. Po zaslugi Amfelijcev, Benečanov, Pisancev in Genovežanov so postala znana razna dela, ki so bila nujna na praktični ravni, na primer spisi zemljepiscev, matematikov, zdravnikov. Leta 1202 je Pisanec Leonardo Fibonacci uredil delo *Liber abbaci*, ki je vpeljala algebro, v spisu *Practica geometricae* (1220) pa je v latinski svet uvedel osnove trigonometrije. Evropa je sprejela številke, ki so jih Arabci imenovali "indijske", Evropejci pa "arabske" z revolucionarno novostjo – ničlo. Dolgo je bila priljubljeni predmet prevajanja tudi medicina. Pomembno središče študija medicine je bil Salerno, kamor se je iz Sicilije in severne Afrike stekalo znanje iz grške, arabske in hebrejske kulture. (Cardini, 2003).

Filozofski in znanstveni preporod Zahoda, ki nosi pečat neoplatonizma in na novo odkritega aristotelizma in je eno izvirnih znamenj moderne dobe, se mora zahvaliti temu pomembnemu prepletu latinske z islamsko kulturo. Leta 1150 do 1250 so bila najpomembnejša v tej dolgotrajni intelektualni pustolovščini sredozemske Evrope. V trinajstem stoletju sta se zelo razgledana kralja Friderik II in njegov sin Alfonz X., zanimala za arabski jezik in kulturo, spodbujala prevajanje, raziskovanje in nastanek novih šol. Njuni nasledniki so ta trend spreminjali in dokončno opustili s koncem petnajstega stoletja. Tako se je v evropskem prostoru pozabilo na nekdanje medkulturno sodelovanje in povezovanje med arabsko-islamskim in latinsko-krščanskim svetom in se je vedno bolj poudarjala distinkcija med njima.

Srednjeveški učenjaki, ki so se v dvanajstem stoletju ukvarjali z naravno filozofijo in grškimi teksti, ki so se navezovali na Platonovo idejo o sestavi kozmosa, so tudi sami prevzeli Platonov koncept kozmosa in reda za svojega. Naravo so glede na to teorijo razumeli kot avtonomno, racionalno entiteto, ki deluje ne glede na okoliščine po svojih lastnih principih. Vedno večje zavedanje o obstoju naravnega reda in naravnih zakonov, je pripeljalo do želje po razumevanju in raziskovanju teh naravnih principov in poskusa, da bi lahko razložili naravni potek dogodkov. Ta teorija naturalizma, ki je bila v srednjem veku zelo močna in pomembna vključuje tudi človeka kot del kozmosa, saj imata oba funkcijske in strukturne podobnosti, ki ju povezujejo v tesno enotnost. Težnja, da se potrdi vrednost človekovih naravnih sposobnosti, predvsem njegovega uma, je bila primeren instrument za raziskovanje narave in kozmosa.

Oživljanje učenja se je začelo kot izboljšanje in raziskovanje tradicionalnih latinskih virov. Pred koncem dvanajstega stoletja se je s prevodi to preoblikovalo z "infuzijo" novih knjig, ki so vsebovale nove ideje, sveže prevedene iz grških in arabskih originalov. Ta nov material je radikalno vplival na intelektualno življenje Zahoda. Prvi arabski prevod je nastal v poznem desetem stoletju v Španiji, v enajstem stoletju je benediktinski menih Konstantin v Montecassinu v današnji Italiji začel prevajati dela iz arabščine, med njimi tudi Galena in Hipokrata. V prvi polovici dvanajstega stoletja je prevajanje postalo glavna aktivnost šolnikov, pri čemer se je iz arabščine prevajalo bolj na Pirenejskem polotoku, iz grščine pa

bolj na področju današnje Italije, predvsem Sicilije, kjer je živela grško govoreča skupnost. Vsa ta znanja so se hitro širila v večje izobraževalne centre, kjer so močno prispevala k izobraževalni revoluciji.

3.2. EVROPSKA PRAVNA REVOLUCIJA

Arabsko-islamska civilizacija je bila nedvoumno intelektualno bogatejša v začetku visokega srednjega veka, na koncu srednjega veka pa je Zahod doživel radikalno transformacijo. S tem se je pomembno ločil od političnih, pravnih, družbenih in institucionalnih oblik, ki so prevladovali na islamskem Bližnjem vzhodu.

V dvanajstem in trinajstem stoletju so učenjaki na evropskih univerzah doživeli izredno cvetoče obdobje kreativnosti in oblikovanja novih kulturnih form. V tem obdobju se je ponovno močno povečalo zanimanje za proučevanje prava, kar je posledično pripeljalo tudi do nastanka srednjeveških univerz, predvsem pa do revolucionarnih pravnih in institucionalnih reform, ki so močno vplivale na razvoj Evrope in nastanek moderne znanosti. Najpomembnejša in za nadaljnji razvoj najvplivnejša novost pravnih reform je bil nastanek korporacije – kolektivni akter, ki ima v pravnem sistemu status ene samostojne entitete. Prav obstoj teh novih korporativnih akterjev je spremenil naravo družbenih delovanj in oblikoval nove družbene in ekonomske dimenzije, ki so vplivale tudi na oblikovanje ustavne vladavine, pravico do političnega in pravnega zastopanja in sčasoma tudi moč avtonomne zakonodaje. Prav ti konceptualni temelji so močno vplivali na kasnejši pomembni revoluciji – reformacijo in znanstveno revolucijo v šestnajstem in sedemnajstem stoletju. (Huff, 1993).

Ena izmed takih korporacij je tudi rimokatoliška Cerkev. Papeška avtoriteta je v t.i. papeški revoluciji (cca.1072 – 1122) sama sebe razglasila, da je svobodna, neodvisna od sekularne kontrole, v cerkveno postavljanje in vodenje klera se ne sme vmešavati kakršnakoli zunanja oblast. Do tedaj je bilo mnogo duhovnikov, torej pripadnikov klera, nastavljeno od sekularne oblasti in lokalnih oblastnikov. S tem, ko je Cerkev inkorporirala rimsko pravo, predelano v luči evropskih pravnih sistemov, je postavila prvi “moderni zahodni pravni sistem”. S svojo razglasitvijo avtonomnosti od sekularne oblasti je bila Cerkev pravzaprav prva, ki je potegnila

ločnico med posvetno in cerkveno oblastjo in s tem, z današnjega stališča paradoksalno, postala prvi primer "moderne države". Paradoksalno zato, ker smo navajeni razmišljati, da je moderna država sekularna entiteta. Prof. Berman pravi, da Cerkev od tedaj prakticira vse pravne funkcije, ki jih pripisujemo moderni državi, to so zakonodajna, administrativna in sodna oblast. (Huff, 1993).

Čeprav ni dvoma, da so Arabci poznali rimsko pravo, pa ni nobenih dokazov, da bi si islamski pravniki tudi izposojali kakšne pravne sestavine iz Justinjanovega zakonika. Ker sta jim bila Koran in Suna celoten in edini zakonik z božjimi navodili, ki mu je potrebno slediti, niso rimskih pravnih aktov nikoli obravnavali kot vir, od koder bi črpali nove pravne principe in ideje. Operativno pravo islamskih pravnikov je bilo šeriatsko pravo, edini posvetni nosilec zakona pa je bil kalif, prerokov naslednik, ki je bil poglavar celotne muslimanske skupnosti, tako da ni obstajala nikakršna ločitev med svetim in posvetnim.

3.2.1. Vzpon srednjeveške univerze

V začetku enajstega stoletja je bila Evropa tik pred začetkom politične, družbene in ekonomske preнове. Pojavile so se številne močnejše monarhije, politična stabilnost je pripomogla k rasti trgovine, razvoj je pripomogel k tehnološkemu napredku in eksploziji prebivalstva. Začela se je urbanizacija, ki je pomenila ekonomske priložnosti in koncentracijo bogastva. Blaginja pa je pripomogla k rasti šol in intelektualne kulture. Tipična urbana šola v začetku dvanajstega stoletja je bila majhna, z enim samim učiteljem in največ dvajsetimi učenci. V enem stoletju so se šole drastično povečale tako v velikosti kot v številu učencev in učiteljev. Izobraževalna revolucija se je dogajala zaradi novega evropskega bogastva, zadostnih kariernih možnosti za izobražene in intelektualnega navdušenja, ki so ga spodbudili učitelji kot je bil Peter Abelard⁹. Iz te revolucije je nastala nova institucija – Evropska univerza¹⁰ – ki je imela pomembno vlogo pri promociji naravnih znanosti. (Lindberg, 1992).

⁹ Pierre Abélard, francoski filozof in teolog, utemeljitelj sholastične metode razpravljanja, v etiki je poudarjal odločilnost prepričanja. Močno je vplival na intelektualno mišljenje svojih učencev, bil globoko veren in tudi zelo napreden, Cerkev ga je kritizirala, celo izključila.

¹⁰ Prve univerze v Evropi: Bologna 1150, Pariz 1200, Oxford 1220, Cambridge 1225, Valladolid 1230, Salamanca 1230, Praga 1347, Dunaj 1365.

Ne ve se natančno, kako je prišlo do nastanka univerz. Ekspanzija možnosti izobraževanja na osnovni ravni je najverjetneje pripeljala do zahteve po višji izobrazbi ambicioznih učencev. Bologna, Pariz in Oxford so pridobile sloves študija na višji ravni v matematičnih in naravoslovnih vedah, medicini, teologiji in pravu. V ta mesta so množično hodili tako učitelji kot znanja željni učenci. Učitelji so učili tako posameznike kot skupine, ob že obstoječih šolah v prostorih, ki jih je zagotovil učitelj proti plačilu. Z rastjo števila učencev in učiteljev je bila potrebna boljša organizacija, da bi, prvič: obvarovali pravice in privilegije ter pridobili pravno varstvo (ker so bili mnogi med njimi tujci brez pravic in lokalnega "državljanstva" (citizenry), drugič: pridobili kontrolo nad izobraževanjem in tretjič: promovirali skupno dobro. (Lindberg, 1992).

Kot model za organizacijo so služile gilde, organizirane skupine trgovcev in obrtnikov, ki so se razvijale istočasno. Tako so se študentje in profesorji prostovoljno povezovali v gilde, ki so se imenovale univerze (iz besede *universitas*: sprva ni imela nobene izobraževalne konotacije, pač pa samo povezavo med ljudmi, ki imajo isti cilj). »Oblikovane po modelu obrtniških gild so bile univerze sekularne skupnosti študentov in profesorjev, lahko kot gilde študentov (kot na primer v Bologni), ki je zaposlovala profesorje, ali pa kot gilde profesorjev (na primer v Parizu), ki so ji plačevali študentje« (McClellan in Dorn, 1999: 183). Univerze sprva niso imele nekega določenega skupnega prostora delovanja, pač pa so bile zelo mobilne. S tem so lahko zagrozile z odhodom v drugo mesto, da bi zaščitile pridobljene koncesije in pravice pred mestnimi oblastmi. (Lindberg, 1992).

Med cilji korporacije (univerze) sta bila samovladje in monopol nad izobraževanjem. Sčasoma so univerze zaščitile svojo stopnjo svobode pred zunanji vplivi in s tem pravico do ustanovitev standardov in procedur, utrdile kurikulum, določile cene in stopnje nagrajevanja in določile, kdo lahko dobi dovoljenje za poučevanje. Skratka, v njihovi pristojnosti je bilo, kdo lahko postane profesor. To jim je uspelo tudi z visokim patronaštvom papežev in vladarjev, ki so ponudili zaščito, privilegije in imuniteto pred lokalnimi oblastmi in davkarji ter stopili na stran univerz v različnih bojih za oblast. »Univerze niso bile odvisne od države ali individualnega patronstva kot antične šole ali islamske medrese. Niso bile državni organi, ampak so ostale neodvisne... korporacije s posebnimi pravicami pod ohlapno

avtoriteto Cerkev in države.« (McClellan in Dorn, 1999: 183). S širitvijo je bila potrebna tudi večja notranja organizacija in tako so nastale fakultete. (Lindberg, 1992).

V začetku je vsaka univerza poučevala samo eno področje. Pravo so poučevali v Bologni, teologijo in filozofijo v Parizu in Oxfordu, medicino v Salernu itd. Ko je bila univerza osnovana, je obsegala vse teoretične in praktične predmete, zato je bilo sčasoma enostavno lažje dodati še kakšno fakulteto tam, kjer so že bili študentje, namesto da bi ustanavljali novo univerzo. Te okoliščine so bile primerna podlaga za filozofsko stališče o edinstvenem in vseobsegajočem znanju, ki mu daje abstraktna teorija pravi smisel. Pravo, medicina in teologija so bila najpomembnejša področja znanja na univerzah, filozofija pa je bila na vseh fakultetah osrednji predmet kot osnova duhovne kulture. (Ben-David, 1986). »V tradiciji, ki jo je obvladovala metafizika, je filozofija veljala za univerzalno znanost in v tem smislu za kraljico znanosti« (Hribar, 1991: 7).

Najzanimivejša lastnost srednjeveških visokošolskih kurikulumov je visoka stopnja uniformnosti po univerzah, saj so se povsod poučevali isti predmeti iz iste literature. Najverjetneje je na to uniformnost vplival vseprisoten interes za proučevanje arabskih in grških tekstov ter velika mobilnost študentov in profesorjev med univerzami. Ob zaključku šolanja so profesorji z nazivom dobili tudi pravico do poučevanja na katerikoli univerzi v Evropi (*licentia ubique docendi*). Tako kot nekoč uporaba arabščine, je v tem obdobju uporaba latinščine pripomogla k znanstveni izmenjavi idej. »Uporaba latinščine kot jezika komunikacije v šolskem sistemu je srednjeveške univerze preoblikovala v mednarodne študijske centre, kjer so ljudje in ideje prosto krožili.« (Bianchi v: Rossi, 2001: 5). To standardizirano izobraževanje je uporabljalo starejšo metodologijo in temeljilo na antičnih in drugih znanjih. Metodološko so bile univerze predane kritičnemu preverjanju znanja z uporabo aristotelske logike. Znotraj tega sistema pa je imel profesor veliko območje svobodnega poučevanja, večjo, kot si jo stereotipno predstavljamo. Obstajale so sicer širše teološke meje, do koder se je lahko svobodno razmišljalo, razpravljalo in izražalo, vendar kljub temu ni bilo doktrine, ki je ne bi kritično premlevali.

»Filozofija je postala neodvisna,...ker so bili filozofi posebna in samostojna skupina. Ta skupina je postala dovolj velika in cenjena, da se je lahko branila... Bila

pa je cenjena zato, ker so bile univerze pomembni in močni centri intelektualne dejavnosti, katerih notranjih vrednostnih meril ni bilo mogoče zanemariti. ...ta filozofija ni nikoli nadomestila (niti ni tega poskušala) tradicionalne verske doktrine. Ustvarila je samo navidezno svobodo in enakost na profesionalni ravni za novo skupino univerzitetnih intelektualcev, ki jih je zanimal predmet, ki ni bil niti praktičen, niti v skladu z religijo. Kar se tiče borbe za svobodo misli in resnične vrednosti te filozofije, se ta napredek morda ne zdi posebno pomemben. Ampak za razvoj znanosti in ustvarjanje pogojev za svobodo misli, je ta nepomemben korak še kako važen.»(Ben-David, 1986: 72).

3.3. SREDNJI VEK VS. RENESANSA

Ko danes pogledamo na laičen pogled na evropsko zgodovino, predvsem na srednji vek in renesanso, ju razumemo kot dve popolnoma različni obdobji. Kadar gledamo na ti dve obdobji z vidika znanosti, znanstvenega razvoja, njunega doprinosa k nastanku in razvoju moderne znanosti, smo naučeni, da je bila renesansa tista, ki je ponovno odkrila in oživila antične mislece in začela poudarjati posameznika in njegov um. To teorijo je prvi postavil švicarski zgodovinar Jacob Burckhardt (1818 – 1897), kateremu se pripisuje moderni koncept renesanse. V grobem je to njegovo obdobje trajalo med 1300 in 1500 našega štetja. V svojem delu *"Civilizacija renesanse v Italiji (1860)"* opisuje srednji vek kot obdobje, ki si je »prihranilo napor induktivnega razmišljanja in svobodne raziskave« (Lindberg, 1992: 356). Njegovo navdušenje nad renesanso je imelo mnogo vplivnih naslednikov. Po tej teoriji je znanstven napredek od antike obšel srednji vek direktno do italijanske renesanse in evropske znanstvene revolucije z Galilejem in Kopernikom v šestnajstem in sedemnajstem stoletju.

Prepad med obema obdobjema ni tako globok, kot ga predstavljajo nekatere teorije. »Danes vemo, da je mit o srednjem veku kot dobi barbarov točno to, mit, ki so ga ustvarili humanisti in očetje modernosti« (White v: Rossi, 2001: 4). Pierre Duhem (1861 – 1916) je raziskoval izvor znanosti – statike, tako da je proučeval dela srednjeveških matematikov in naravnih filozofov, ki so postavili temelje za moderno znanost in s tem napovedali nekatere najpomembnejše dosežke Galilea in sodobnikov. Duhem je ugotovil, da sta se matematika in

fizika razvijali neprekinjeno od antike v srcih srednjeveških šol, njihovih učenjakov. Po Duhemovi teoriji je potrebno temelje moderne znanosti iskati v tehnikah srednjeveških modernih filozofov in interakcije med krščansko teologijo in sholastično naravnano filozofijo na srednjeveških univerzah. (Lindberg, 1992).

Potrebno se je zavedati, da so srednjeveški učenjaki raziskovali svoje probleme znotraj sveta in okvirov v katerih so živeli, tako da ne moremo od njih pričakovati, da bi reševali probleme, ki so jih reševali v šestnajstem in sedemnajstem stoletju ali celo takih, kot jih rešujemo danes. Njihova naloga je bila, da raziskujejo in kategorizirajo svoj svet in ne bodočega, zato je nanje potrebno gledati skozi to prizmo in ne skozi oči sodobnega človeka. Razlika med srednjim vekom in šestnajstim in sedemnajstim stoletjem na področju znanosti se je zgodila z novo koncepcijo narave, ki je vplivala na različne znanstvene zvrsti. Znotraj teh zvrsti pa moramo iskati vplive, točke, kjer je bila zelo pomembna in imela velik prispevek srednjeveška znanost. Če gledamo na globalni, filozofski ravni, gre na znanstvenem področju med srednjim vekom in šestnajstim, sedemnajstim stoletjem za diskontinuiteto. Zgodil se je po Kuhnovi teoriji t.i. paradigatski preskok. Če pa na znanstven napredek pogledamo skozi posamezne discipline, vidimo, da gre za lingvistično, konceptualno in teoretsko kontinuiteto. Vprašanja, ki so si jih postavljali znanstveniki v sedemnajstem stoletju, so bila postavljena že v srednjem veku. Vokabular in mnogi koncepti so se nadgrajevali iz uporabe v srednjem veku. Obstajajo primeri, ko so srednjeveške teorije preživele in bile integrirane v zgodnjo moderno znanost. Tak je tudi primer Galilea in njegove analize kinematike padajočih teles. Ta teorija je v veliki meri elaboracija in aplikacija kinematičnih principov razvitih na Oxfordu in v Parizu v štirinajstem stoletju. Konceptualni okvir, v katerem je Galilei deloval (vključno s koncepti vesolja, časa, hitrosti in pospeška), je bil že okvir srednjeveške kinematike (Lindberg, 1992), vendar je »...šele Descartes, nikakor pa ne Galilei niti Bruno, jasno in razločno formuliral načela nove znanosti in nove, matematične kozmologije« (Koyré, 1988: 86).

Paolo Rossi navaja naslednje argumente v prid teoriji diskontinuitete med srednjeveško in moderno znanostjo. Prvič, moderni znanstveniki in srednjeveški filozofi so imeli povsem različne poglede na naravo, pri čemer moderni znanstvenik v nasprotju s srednjeveškim ne vidi bistvene razlike med naravnim in umetnim telesom. Druga razlika med modernimi in srednjeveškimi znanstveniki je v njihovem odnosu do izkustva. Aristotelianci so z izkustvom

vsakodnevnega življenja ilustrirali teorijo, medtem ko je "izkustvo" modernih znanstvenikov eksperiment, s katerim lahko potrdijo ali ovržejo teorijo. Tretjič, moderno znanje je povezano z odkritjem novega kontinenta, medtem ko je bilo srednjeveško znanje proučevanje problemov znotraj določenih kodificiranih pravil. Kot četrti primer Rossi razlaga način sholastičnega razmišljanja, ki je bilo usmerjeno v iskanje odgovorov zgolj skozi filozofsko razmišljanje in ne dejansko raziskovanje. Take okoliščine niso dopuščale prostora inovatorjem. In petič, v srednjeveškem obdobju naj ne bi poznali "svobode" in "metodološkega oportunitizma", pomembnih faktorjev, ki sta vplivala na razvoj moderne znanosti. (Rossi, 2001).

Z globalnega vidika splošne metafizične in metodološke inovacije seveda ni prišlo do pomembnega preboja pred šestnajstim oziroma sedemnajstim stoletjem. Potrebno je razumeti, da so učenjaki srednjeveških univerz reševali drugačne probleme kot tisti v sedemnajstem stoletju, zato je bilo tudi njihovo razmišljanje drugačno, aristoteliansko. Kljub temu pa ne smemo zanemariti razvoja oziroma njihovih raziskav na področju posameznih disciplin, kjer pa so napredovali od antike in arabske znanosti in postavili osnove, brez katerih se znanstvena revolucija v šestnajstem in sedemnajstem stoletju sploh ne bi bila mogla zgoditi. »Duhovna sprememba... se kajpada ni pojavila nenadno. Tudi revolucije potrebujejo čas, da se dovršijo, tudi revolucije imajo zgodovino« (Koyré, 1988: 8). Bila je to neprekinjena in medsebojno močno povezana serija novih odkritij kombinirana s spremembami na idejni ravni. Težko je to samoljubno zreducirati na poglavja medsebojno ločenih problemov.

4. SPODBUDE IN OVIRE ZA RAZVOJ MODERNE ZNANOSTI

Arabska znanost se je razvila zaradi svoje zmožnosti ohranjanja in asimiliranja že obstoječih kultur in doseženih znanj in njihovega inkorporiranja v nov sistem. S svojo veliko zmožnostjo medkulturne izmenjave je prišla do odkritij in dosežkov, ki jih ne moremo primerjati z dotedanjimi dosežki drugih civilizacij. Kako je možno, da se iz tako napredne kulture ni mogla razviti moderna znanost, pač pa je to uspelo takrat še popolnoma nerazviti kulturi, ki se je šele razvijala na evropskem kontinentu? Na to vprašanje bom skušala odgovoriti v naslednjih točkah.

4.1. GEOPOLITIČNI VPLIV

Glavni podporniki znanosti v arabskem svetu so bili najprej dinastija Umajjadov v Damasku in dinastija Abasidov v Bagdadu. To sta bila dva pomembna kulturna in upravno-politična centra v času najvišjega razvoja okrog osmega stoletja. Kalifi so podpirali prevajanje grških in drugih del, znanstveno proučevanje, razvoj zdravstvenega sistema itd. Ker so bile te dinastije močne in stabilne, so lahko igrale mecensko vlogo pri marsikaterem filozofu in raziskovalcu. Dvanajsto stoletje je bilo med drugim tudi dolgo stoletje križarskih vojn (1095 – 1270), v katerih so Arabci sicer ponovno osvojili kopno, vendar izgubili morske predele (izguba stika s Sredozemljem). V enajstem stoletju se je začela rekonkvista v Španiji in trajala vse do petnajstega stoletja. V času od leta 1202 do 1450 so osvajanja Mongolov arabski imperij prepолоvila – poraženi Turkestan, Iran in Mala Azija se niso nikoli povsem opomogli. Ekonomska moč kalifatov je močno upadla, z njim pa seveda tudi finančno in ideološko patronstvo, ki je spodbujalo prevajanje, raziskovanje in s tem napredek in nekakšno znanstveno kulturo.

Oblast so začeli prevzemati nearabski muslimani; v Španiji Almoravidi in Almohadi, v severni Afriki Sudanci in Berberi, na Bližnjem vzhodu seldžuški Turki in pa bivši sužnji s področja Kavkaza. Propad se je zgodil, ko so oblast prevzeli "barbarski" zaslužnjeni vojaki v skoraj vseh muslimanskih državah. Takrat se je razbila enotnost sredozemskega sveta, saj ti "barbarski" narodi niso delili tradicije Sredozemlja. Ti "barbari" niso bili nič bolj barbarski od

Arabcev, ki so sprva osvajali ozemlja, poleg tega pa so se bolj ali manj "civilizirali" v stiku s starimi islamskimi deželami. Bili so pravzaprav rešitelji islama ogroženega na Zahodu, v Aziji in tudi znotraj cesarstva. (Braudel, 1990). Kontinuiteta s starim imperijem je ostala samo v islamski religiji, medtem ko se kulturni in znanstveni razvoj ni nadaljeval.

4.2. RACIONALNA MISEL IN NJENE PRAVNE OMEJITVE

Osnovni pogled na svet v vsaki kulturi v osnovi določajo njena religija, filozofija in pravo. Zato je potrebno, pred obstojem znanosti kot samostojne družbene sfere, iskati izvore racionalnosti v družbeno prvotnejših okoljih. V antični Grčiji je bila filozofija najvišja oblika intelektualnega življenja. Kot ključen element za nastanek sodobne znanosti je dojemanje človeka in njegovega uma kot instrumenta razumevanja in obvladovanja sveta. V islamskem pojmovanju takega koncepta, niso sprejemali. Tako mišljenje so iz grške filozofije sprejeli krščanski cerkveni očetje. Od Platona so prevzeli teorijo o urejenem kozmosu, katerega del je tudi človek. Poleg tega so v krščanski filozofiji sprejeli tudi mišljenje o človekovi nadrejenosti naravi. Človek ima naravo dano v uporabo, prav tako je človeku dan v uporabo njegov um. Če torej človek raziskuje naravo, jo lahko uporablja v svoj prid in njene vire za svoje preživetje in v svoj blagor. Če je to neko v družbi širše ukoreninjeno mišljenje, je to dobra osnova za nastanek in razvoj moderne znanosti.

Islamsko pravo je predvsem sveto pravo, ki sloni na Koranu in zapovedih preroka Mohameda, Suni. Ker je pravo sveto, pomeni, da je popolno in nespremenljivo. Sledeč iz te predpostavke, so se šeriatske zapovedi razširile tudi na področja, za katera ni mogoče najti napotkov v Koranu ali v Suni. V islamski pravni teoriji namreč obstajajo štiri različne pravne poti k razlagi posameznih primerov. Prvi dve najdemo v že omenjenih Koranu in Suni, tretja in četrta pa sta še analogno sklepanje (*qiyas*) in konsenz (*ijma*) znotraj skupine pravnikov. Sčasoma se je pravna teorija zožila na analogijo, kar je pomenilo predvsem iskanje podobnih primerov v Koranu in Suni in se izogibati subjektivnemu mnenju in preudarnosti. Razum se je podredilo božjim zakonom, saj konsenz skupnosti ni mogel nasprotovati tradiciji. Zaradi želje podrediti skupnost šeriatskemu pravu, torej slediti tradiciji, se je bilo potrebno odpovedati intelektualnemu diskurzu. Posledično ni bilo mogoče dodati novih pravnih pravil in zakonov

v islamski pravni kanon, saj so bili dana enkrat in za vselej v obliki Korana in Sune. Zato je razumljivo, da v islamskem pravnem sistemu ni mogoče najti ideje pravne osebe, institucije ali korporacije ali na primer koncepta osebne odgovornosti ter še marsikaterih drugih principov, ki so jih delno začeli prevzemati v zadnjih stoletjih. (Huff, 1993).

Prevodi grških, rimskih in arabskih del v latinščino so v dvanajstem stoletju v Evropi spodbudili nov val kreativnosti, ki se je kazala na vseh področjih intelektualnih aktivnosti, tako v pravu, filozofiji, teologiji kot tudi na področju znanstvenega raziskovanja. Ekonomski razcvet je vzpodbudil tudi novo dojemanje razuma, ki se je razvilo in spodbujalo prav znotraj krščanske religijske elite. Najpomembnejši vir novih idej je bil Platonov *Timaeus*, pri čemer je evropske mislece najbolj prevzela ideja o naravi kot urejeni celoti sestavljeni iz različnih delov. Svet narave je bil predstavljen kot racionalni red vzrokov in posledic, pri čemer je človek znotraj tega reda postavljen na zelo visoko mesto zaradi svoje posebne značilnosti - razuma. Platonistična ideja je spodbudila k raziskovanju narave, saj so srednjeveški učenjaki, prepričani v to, da imajo tako naravni kot nadnaravni pojavi svoje vzroke in posledice, poskušali le te najti in razumeti. Seveda so marsikdaj v svojih intelektualnih avanturah prišli v konflikt z religijskimi tradicionalisti, kljub temu pa so prav zaradi tega, ker je krščanska teološka elita privzela Platonovo idejo o racionalnem redu in iz nje izpeljano idejo o človeku kot nosilcu razuma, uspeli postaviti temelje moderni znanosti. Tudi v arabskem svetu so filozofi razvili platonistično misel, ki je bila v nasprotju z islamsko religijsko elito, niso pa uspeli razviti racionalističnega in mehanicističenega pogleda na svet, ki je tako močno vplival na razvoj moderne znanosti. (Huff, 1993).

4.3. PRIMERJAVA ŠERIATSKEGA IN KANONSKEGA PRAVA

Pomembne razlike med islamskim in evropskim pravom so vplivale na zgodovinsko drugačen razvoj znanosti v teh dveh civilizacijah. Medtem ko je islamsko pravo predvsem sveto pravo, Shari'a, ki je bilo edino neizpodbitno in resnično vodilo v islamsko-arabski skupnosti. Temelj islamskega pravnega reda sta Koran, sveta knjiga, ki jo je preroku Mohamedu narekoval Bog, in Suna, zbirka spisov o Mohamedovem življenju in njegovem delu ob ustanavljanju islamske skupnosti. Najvišji voditelj kasnejših islamskih vladavin, kalif, je bil kot naslednik Preroka

vladar celotne islamske skupnosti in nosilec pravnega reda. V tej družbeni ureditvi ni obstajala distinkcija med posvetnim in svetim, zemeljskim in nadnaravnim. (Huff, 1993).

Na drugi strani so ravno evropski vladarji svojim skupnostim vladali po svoji volji in zakonih, ki so jih sami postavljali. Vladar je bil »vir pravičnosti«, sam je interpretiral pravne zadeve, sodišča so bila podrejena lokalnim vladarjem ali kraljem in ne nekemu višjemu božjemu zakonu. Že od njenih začetkov je znotraj krščanske skupnosti obstajal spor med zapovedmi Kristusa in Cerkve na eni strani, ter posvetnimi državnimi zakoni na drugi. Višek tega spora se je zgodil v boju za investituro v dvanajstem stoletju, v boju za pravico do postavljanja duhovnikov in drugih verskih dostojanstvenikov na službene položaje. V tem boju je zmagala Cerkev, ki je z že zgoraj omenjeno papeško revolucijo lastno institucijo ločila od vladavine države, s tem pa tudi ločila božje zakone od zemeljskih. Cerkev je razvila svoj lastni pravni sistem, kanonsko pravo, ki je svoje zakone sicer tudi črpalo iz svoje svete knjige Biblije, vendar je v svoj sistem vključila tudi rimski pravni kodeks Justinjanov zakonik. Krščanstvo se je močno oddaljilo od svojih semitskih in grških korenin prav zaradi inkorporiranja rimskega prava v svoj institucionalni in administrativni sistem. Pomembna razlika med kanonskim od šariatskim pravom pa je tudi v tem, da je Kanon delo človeka. Temeljne zakone je zbral italijanski menih Gratian leta 1140. Simbolni pomen izvora prava kot božjega v primeru islama in človeškega v evropskem primeru je verjetno tudi lahko eden izmed socio-kulturnih faktorjev, ki so vplivali na različen razvoj znanosti v teh dveh civilizacijskih okoljih.

4.4. LOČITEV TRADICIONALNIH IN TUJIH ZNANOSTI

Že v zgodnjem obdobju islama je prišlo do pomembnega razkola med učenjaki filozofije in teologije. Obstoj in razvoj znanosti v islamsko-arabskem svetu je bil odvisen prav od tega, kako se bo ta razkol institucionaliziral. (Huff, 1993). Če v izobraževalni sistem islamskih medres pogledamo podrobneje, vidimo, da v njihov učni sistem formalno nikoli niso bile vključene discipline, ki so jih imenovali tuje znanosti. Mednje so spadale grška filozofija, matematika, astronomija ipd. Te discipline so se poučevale na povsem individualni ravni po želji učitelja, širše družbeno pa jih niso priznavali in spodbujali.

Obstajata dve nasprotujoči si razlagi usode t.i. tujih znanosti v islamu. Prva t. i. »marginalna teza« (marginality thesis) pravi, da tuje znanosti niso nikoli prišle do širšega kroga ljudi. Teologi so jih imeli za neuporabne in morda celo nevarne, saj so bile kontradiktorne ortodoksni misli. Ker so bile nepotrebne, so jih izključili iz šolskega sistema. Rezultat tega odnosa je bil, da so bili učenjaki, ki so se ukvarjali s tujimi znanostmi, izključeni iz širše islamske skupnosti in kulture. Velik uspeh arabskih znanstvenikov je po tej teoriji, izhajal iz izoliranih enklav učenjakov v varstvu vladarjev, širitev njihovih idej pa je varoval pritisk ortodoksne struje.

Druga teza je t.i. »prilagoditvena teza« (appropriation thesis), ki pravi, da tuje znanosti sicer niso premagale tradicionalnih, bil pa je med njimi sprejet konsenz in tuje znanosti so služile tradicionalnim s svojo uporabnostjo. Islam ni zavrnil sadov tujih znanj kljub konzervativni opoziciji, pač pa je ta široka znanja inkorporiral v širšo družbeno strukturo. Znani so mnogi primeri vikorporiranja tujih znanosti v tradicionalno učenje pa tudi širše v družbi; na primer, astronomije za računanje smeri molitve proti Meki ali matematika, ki je bila uporabna tako v trgovini kot tudi v pravne in vladarske namene. (Lindberg, 1992; McClellan in Dorn, 1999).

Marginalna teza torej v veliki meri ne vzdrži, saj so bila marsikatera znanja veliko preveč razširjena, da bi lahko trdili, da so bile tuje znanosti zgolj stvar majhnih in družbeno skritih skupin. Drži pa marginalna teorija v eni zelo pomembni točki in sicer, da tuje znanosti niso bile nikoli v centru pozornosti v islamskem svetu. Nikoli niso našle institucionalnega doma v islamskem šolskem sistemu. Eden od razlogov je sicer tudi ta, da islamske šole nikoli niso bile uniformirane in strukturirane na način, kot ga poznamo na Zahodu, še posebej ne na višjih nivojih. To je seveda dopuščalo individualne učne postopke, izbire vsebin (tudi grška filozofija), po drugi strani pa se na ta način ni nikoli razvil kurikulum, ki bi sistematično učil tuje znanosti. Islamsko šolstvo ni prepovedalo tujih znanosti, vendar tudi ni naredilo nič, da bi jih podprli. Na ta način lahko razumemo zakaj je arabska znanost v 13. in 14. stoletju zatonila.

5. ZAKLJUČEK

Na vsa dogajanja v družbi vpliva mnogo različnih, a med seboj vseeno tesno povezanih dejavnikov. Ti dejavniki so lahko popolnoma naravni, kot so različne naravne katastrofe ali počasne spremembe v naravi, kateri se je človek prilagajal. Lahko pa so tudi drugačne, družbene narave, to so religija, filozofija, politika, formalne ali neformalne norme in pravila obnašanja in delovanja v različnih odnosih med ljudmi, ki se oblikujejo v različne institucije. Vsi ti vplivi se med seboj močno prepletajo in delujejo na različnih ravneh družbenega življenja. Če hočemo razumeti delovanje enega izmed različnih delov družbe, moramo poskusiti ugotoviti, kako mnogo drugih dejavnikov v različnih intenzivnostih posredno ali neposredno vpliva na izbrano področje opazovanja.

Eden izmed segmentov današnje zahodnoevropske družbe, ki ga postavljamo visoko na vrednostni lestvici sistema, je tudi moderna znanost. Zanimalo me je, zakaj se je moderna znanost razvila v zahodnoevropski družbi in ne v arabski, ki je imela v določenem času za to veliko večje potencialne. Zakaj se to ni moglo zgoditi v enem družbeno-kulturnem sistemu oziroma, katere značilnosti in predispozicije je vseboval drug sistem.

Bistvene značilnosti, ki so tako različno vplivale na razvoj moderne znanosti v dveh tako različnih civilizacijskih okoljih so strnjene v naslednjih točkah, ki pa so, zopet poudarjam, tudi medsebojno povezane. Prvič, arabsko oziroma islamsko pravo je temeljilo na Koranu in haditih. T.i. šeriatsko pravo je bilo dano od Boga in se ga ni smelo spreminjati. Delo pravnih strokovnjakov, sledeč islamskemu pravu, je bilo izvrševanje božjih zakonov in preverjanje delovanja ljudi, če je v skladu z božjim zakonom. V nasprotju z islamskim pravom v arabskem svetu je bila jurisdikcija v Evropi v rokah ljudi, od duhovščine do plemstva. Vsak vladar je izvajal svoje zakone. Tudi ko je rimokatoliška Cerkev dobila Kanonsko pravo, je bilo in je še danes skupek rimskega prava različnih cerkvenih odredb, podrobnega proučevanja posameznih primerov, torej delo človeka.

Ta razlika je bila posledica drugačnega svetovnega nazora, ki so ga sprejeli cerkveni očetje obeh religij. V islamskem svetu je človek izvrševalec božjih zakonov in božje volje. Četudi je uspešen znanstvenik ali zdravnik, se to na nek način pripisuje božji volji in moči, kajti Alah

skozi posameznika dela dobro. Krščanski cerkveni očetje pa so skozi grške prevode prevzeli drugačno podobo sveta in človeka v njem. Bog je dal človeku um s katerim lahko upravlja, ga razvija. S tem ko so cerkveni očetje sprejeli takšen svetovni nazor za svojega, so zaradi svojega vpliva na svetovni nazor ljudi in generacij, lahko ustvarili drugačno dožemanje sveta. Iz tega dožemanja sveta se je lahko razvila moderna znanost. To ni uspelo arabsko-islamskemu svetu.

Tretja ločnica je sistem visokega šolstva in vključevanje različnih vsebin v šolske kurikule v arabskem in evropskem svetu. Islamski svet je ločeval znanosti na t.i. domače in tuje. Domače so bile proučevanje Korana in Sune oziroma haditov, arabski jezik, poezija, medtem ko so tuje znanosti bile tiste povezane z grško filozofijo, se pravi astronomija, matematika, itd. To osnovno ločevanje je vplivalo na to, da v medresah, islamskih verskih in pravnih visokih šolah, niso poučevali t.i. tujih znanosti. Ker te znanosti niso bile vključene v kurikulum, niso mogle biti širše poučevane, dostopne in s tem vplivne. Poleg tega je arabski šolski sistem imel drugačen sistem poučevanja in ocenjevanja. Ta ni bil enoten, pač pa je vsak učitelj poučeval kar je želel, nato pa je podelil t.i. ijazo, nekakšno osebno potrdilo in dovoljenje učencu. Vsak posameznik je lahko po želji zbiral te ijaze oziroma svoje učitelje, pri katerih je črpal nova znanja. To je pomenilo, da je nek profesor lahko poučeval bolj religiozne vsebine, nekdo drug pa je dal poudarek bolj grški filozofiji in tujim znanostim. Potemtakem ni obstajal enotni sistem poučevanja v vsem arabskem imperiju. Na drugi strani so krščanski cerkveni očetje sprejeli antično filozofijo in način mišljenja, da je svet urejen po nekih zakonih, katerih del je tudi človek sam. Ko so nastale v Evropi prve univerze, je bila grška antična misel, prevedena iz arabščine, vključena v šolski kurikulum. Institucionalizirane univerze (nastale so skozi gilde-združenja profesorjev in študentov) so v vsej Evropi imele podoben učni sistem in podoben kurikulum. Študent, ki je zaključil določeno stopnjo izobrazbe, je dobil dovoljenje, da je lahko poučeval na katerikoli univerzi v Evropi. S poenotenim sistemom, se je širil tudi svetovni nazor, ki je poudarjal veličino in zmožnost človekovega uma že precej pred renesanso. Tak svetovni nazor pa je očitna družbena spodbuda in osnova za razvoj znanosti, kot jo poznamo danes. Seveda je bilo potrebno premagati še marsikatero oviro. Vseeno se zdi, da je bil temelj razvoja moderne znanosti ravno ta svetovni nazor.

Na koncu bi še enkrat omenila, da se znanost, takšna ali drugačna, ne more razvijati v medkulturno in gospodarsko zaprtih družbah. Tu je tudi delček odgovora na vprašanje o zatonu arabske znanosti. Ko so Mongoli uničili pol arabskega imperija in je abasidski kalifat izgubil moč in oblast, se je zaustavila tudi gospodarska rast, trgovina itd, Abasidi so bili močni podporniki različnih znanstvenih disciplin in razvoja, ob izgubi moči in premoženja pa je ta podpora drastično usahnila. Na drugi strani sredozemskega morja se je evropska celina zopet začela razvijati. Začela se je ekspanzija prebivalstva in razvoj mest. Ta so bila ključna za razvoj trgovine in kasneje univerz. Z gospodarsko rastjo pa se je lahko razvijala tudi znanost.

Ključna razlika med obema družbama, ki je vplivala na zastoj oziroma razvoj moderne znanosti je v načinu, kako so religijske elite sprejele filozofijo antičnih mislecev in jo (ne-) vikorporirale v svoj filozofski sistem. Obe religijski eliti sta imeli močan vpliv na družbeno delovanje, obstoječi vrednostni in normativni sistem. Če se vrnem k izhodiščnim hipotezam, ki sem jih skušala v nalogi dokazati, potem velja, da je islamska religija močno prispevala k razvoju arabskega jezika, ki je bil v določenem obdobju osrednji znanstveni jezik, ravno zaradi svoje osrednje verske knjige Korana. Na drugi strani pa je Koran predstavljal vir božjega. Trdil je, da je človek bitje, ki mora slediti božjim zakonom, ne more pa teh zakonov spreminjati. Takšna opredelitev človekove vloge v svetu (človek kot izvrševalec in ne tudi ustvarjalec), je vplivala na razvoj socio-kulturnih struktur, ki so sledile temu načelu.

Na evropskem kontinentu je bila ravno religijska elita tista, ki je postavila temelje moderni znanosti. Prav srednjeveški duhovniki in učenjaki so spodbudili proučevanje antičnih mislecev in spodbujali prevajanje starih antičnih in arabskih del. Z vključitvijo antične misli v svoj teološki sistem so srednjeveški učenjaki in duhovniki postavili nov vrednostni sistem, v katerem je imel človek pomembno vlogo. Človek je postal nosilec razuma, ki mu ga je Bog dal na voljo, da z njim operira, da z njim raziskuje vzroke in posledice, iz katerih je sestavljen kozmos, ustvarjen po božji podobi. Poleg tega je bil ta nov način razmišljanja vključen v nov sistem visokih šol t.j. univerz, ki so nastajale po celi Evropi. V šolski kurikulum, ki je bil povsod enak, je bilo poleg teologije vključeno tudi poučevanje grških mislecev in svetovnega nazora, v katerem človek igra zelo pomembno vlogo. V izhodišču sem postavila hipotezo, da so v evropskem prostoru, podobno kot v arabskem svetu, srednjeveške cerkvene strukture predstavljale eno glavnih ovir razvoju moderne znanosti. Uporabljena primerjalna analiza ne

potrjuje v celoti moje izhodiščne hipoteze. V Evropi je bila religijska elita tista, ki je že pred obdobjem renesanse začela utirati pot znanstveni revoluciji, ki se je dokončno izvršila v šestnajstem in sedemnajstem stoletju.

POVZETEK

Družbe so sestavljene iz mnogo različnih sestavnih delov oziroma podsistemov kot so družina, religija, politični in pravni sistem, itd. Odnosi med njimi so urejeni s formalnimi in neformalnimi pravili. Vsak od teh sistemov v različnih družbah stoji na drugačnih temeljih in se razvija v mnogih oblikah. Na ta razvoj vplivajo tako notranji - strukturni dejavniki, kot tudi zunanji, na primer stik z drugimi kulturami. S primerjalno analizo arabskega in evropskega kulturnega okolja sem poskusila ugotoviti, kakšne so bile ovire za razvoj moderne znanosti v arabskem svetu, ki je imel v določenem zgodovinskem obdobju veliko več znanj kot evropski svet in kateri družbeno-kulturni dejavniki so spodbudili nastanek in razvoj moderne znanosti v Evropi. Osredotočila sem se na obdobje od osmega do trinajstega stoletja v arabskem svetu in približno od desetega do štirinajstega stoletja v Evropi. Glavni socio-kulturni dejavniki, ki so tako ali drugače vplivali na razvoj znanosti v obeh kulturnih okoljih, so religija, pravni in šolski sistem.

SUMMARY

Societies have many different structural parts, different sorts of subsystems: family, religion, political and legal system, etc. Relations between them are defined by formal and informal rules. Each one of these systems has different basis in different societies and develops in diversified forms. This development is influenced by inner - structural and also external factors, like contacts with another culture. By comparative analysis of arabic and european cultural environment I tried to identify the obstacles preventing the arabic world to give birth to modern science, being more developed than european. The other part of my analysis concentrated on sociocultural factors stimulating the rise and development of modern science in Europe. In my research I focused on the period between eighth and thirteenth century in arabic world and from tenth to fourteenth century in Europe. Main sociocultural factors influencing development of science in both cultural environments are religion, legal and school system. The latter itself being strongly biased by the former two.

6. LITERATURA

1. Ben-David, Joseph (1986): *Uloga znanstvenika u društvu*, Školska knjiga, Zagreb.
2. Braudel, Fernand (1990): *Civilizacije kroz povijest*, Globus, Zagreb.
3. Brett, Michael (1985): *The Moors: Islam in the West*, Orbis Publishing Limited, Southampton.
4. Bučan, Daniel (1980): *Poimanje arabizma, Povjesna dinamika jedne duhovnosti*, Izdavačko knjižarska radna organizacija mladost, Zagreb.
5. Cardini, Franco (2003): *Evropa in islam, Zgodovina nekega nesporazuma*, *cf, Ljubljana.
6. Goldstein, Catherine in Gray, Jeremy (1989): *Od srednjega veka do razsvetljenstva: Korenine sodobne matematike*, Glasnik UNESCO, let. 9, št. 32, str. 42–48.
7. Halperin, C. J. (1984): *The Ideology of Silence: Prejudice and Pragmatism on the Medieval Religious Frontier*, Comparative Studies in Society and History, vol. 26, no. 3, Cambridge University Press, str. 442-466.
8. Hayes, John Richard, ur. (1983): *The Genius of Arab Civilization, Source of Renaissance*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
9. Hiti, Filip (1967): *Istorija Arapa od najstarijih vremena do danas*, Izdavačko preduzeće »Veselin Masleša«, Sarajevo.
10. Hribar, Tine (1991): *Teorija znanosti in organizacija raziskovanja*, Fakulteta za sociologijo, družbene vede in novinarstvo, Ljubljana.
11. Huff, Toby E. (1993): *The Rise of Early Modern Science, Islam, China, and the West*, Cambridge University Press.
12. Koyré, Alexandre (1988): *Od sklenjenega sveta do neskončnega univerzuma*, ŠKUC, Filozofska fakulteta, Ljubljana.
13. Kuhn, Thomas (1984): *Dodatne misli o paradigmah*, Časopis za kritiko znanosti, let. 14, št. 64/65, str. 53–69.
14. Lindberg, David C. (1992): *The Beginnings of Western Science: The European Scientific Tradition in Philosophical, Religious, and Institutional Context, 600 B.C. to A.D. 1450*, The University of Chicago Press, Chicago and London.
15. Mali, Franc (1994): *Znanost kot sistemski del družbe*, Fakulteta za družbene vede, Ljubljana.

16. Mali, Franc (2002): *Razvoj moderne znanosti*, Fakulteta za družbene vede. Ljubljana.
17. McClellan, James Edward in Dorn, Harold (1999): *Science and Technology in World History*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.
18. Rašed, Rošdi (1989): *Arabski svet: Kjer se srečujeta geometrija in algebra*, Glasnik UNESCO, let. 9, št. 32, str. 36–41.
19. Rossi, Paolo (2001): *The Birth of Modern Science*, Blackwell Publishers Ltd, Oxford.
20. Ule, Andrej (1990): *Nove paradigme v znanosti*, Teorija in praksa, let. 27, št. 3/4, str. 440-447.
21. Wiet, Gaston, Elisseff, Vadime, Wolff, Philippe, Naudou, Jean (1975): *Zgodovina človeštva, Razvoj kulture in znanosti III. knjiga/1. zvezek: Velike civilizacije srednjega veka*, DZS, Ljubljana.
22. Wiet, Gaston, Elisseff, Vadime, Wolff, Philippe, Naudou, Jean (1976): *Zgodovina človeštva, Razvoj kulture in znanosti, III. knjiga/2. zvezek: Velike civilizacije srednjega veka*, DZS, Ljubljana.
23. (1979): *The World of Islam*, Time, April 16, v: ur. W. Hughes, Annual Editions, Western Civilization, Vol. 1, The Earliest Civilizations through the Reformation, The Dushkin Publishing Group, Inc., Guilford, 1995, str. 132-136.
24. (1999): *Velike kulture sveta*, II. Knjiga, Islam – Kitajska – Japonska – Stara Amerika, Mohorjeva založba, Celovec – Ljubljana – Dunaj.