Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Fakultet ekonomije i turizma   
„dr. Mijo Mirković“

**TEHNOLOGIJA U RAZVOJU**

**METODOLOGIJE**

Seminarski rad

Pula, studeni 2014

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Fakultet ekonomije i turizma   
„dr. Mijo Mirković“

**TEHNOLOGIJA U RAZVOJU**

**METODOLOGIJE**

Seminarski rad

JMBAG: 3766 – E, redovite studentice  
Studijski smjer: Informatika

Predmet: Uvod u metodologiju znanstvenog i stručnog rada

Mentor: Doc.dr.sc. Sanja Blažević

**SADRŽAJ**

[Sadržaj](#_Toc404332768) 1

[1. Uvod 2](#_Toc404332768)

[2. Počeci znanstvene metode 3](#_Toc404332769)

[2.1. Znanstvena metoda 3](#_Toc404332770)

2.2. Hipoteza 4

[3. Razvoj metodologije 5](#_Toc404332771)

[3.1. Logički pozitivizam 7](#_Toc404332772)

[3.2. Logički empirizam 8](#_Toc404332773)

3.3. Ontologija 8

[4. Metode istraživanja 9](#_Toc404332774)

5. Metodologija u programskom inžinjerstvu 10

[6. Vodopadna metodologija 12](#_Toc404332775)

7. Zaključak 14

8. Literatura 15

**1.Uvod**

Kroz povijest ljudi su svoja znanja temeljili na različitim teorijama i pretpostavkama. Razvijene su metode odnosno načini znanstvenog istraživanja. Razvijena su logička načela naučnog saznanja koja nastoje ocjeniti i sistematizirati istraživačko iskustvo neke nauke, ta grana logike nazvana je metodologija. Metodologija proučava i razvija logičke okvire naučnog saznanja. Cilj našeg rada odnosi se na pretpostavku da li tehnologija utječe na razvoj metodologije. Opisale smo razvitak znanstvene metode kroz prošlost, njezinu strukturu te načine kako doći do što ispravnijeg znanja pomoću nje. Potom smo opisale razvitak metodologije kroz povijest. Svrha i cilj nije samo otkrivanje znanstvenih istina u prošlosti ili o prošlosti nego i znanstveni pokušaj da se na osnovi znanstvenih činjenica o proteklim događajima, pojavama, predmetima istraživanja otkriju relevantne spoznaje o sadašnjosti i budučnosti.

**2.Počeci znanstvene metode**

Puko vjerovanje u nešto,kao što ljudi često svoje znanje u svakodnevnom životu temelje na tome,a prihvačaju ga prema vlastitoj intuiciji ili vjerovanju, ne mora biti ispravno ili istinito. Radi toga teško je odrediti tko je u pravu jer svatko vjeruje u nešto potpuno drugačije. Također, mišljenje autoriteta nije dobar izvor znanja jer je upravo to samo mišljenje pojedinca. Autoriteti zbog stava obuhvatnijeg i većeg znanja često žele da njihovo mišljenje bude prihvačeno.

Ono što nam je potrebno je dokaz koji možemo pribaviti opažanjem, istraživanjem i zaključivanjem. Dokazom utvrđujemo temelje za stvaranje znanja. Opažanjem, istraživanjem i zaključivanjem možemo selektivno opažati i zapamtiti stvari koje su u skladu s našim mjerilima. Bolji temelj od svih ranije spomenutih je kazualno ili eksperimentalno istraživanje, točnije istraživanja koja uspostavljaju uzročno posljedične veze među ispitivanim varijablama, no i ona su na neki način nezgodan izvor znanja. Isto vrijedi i za logičko promišljanje jer nije uvijek pouzdano. Želja za razvitkom preciznog znanja nas dovodi do toga da nam je potrebno sistematičko opažanje slobodno od bilo kakvih pristranosti s konzistentno primjenjenom logikom. Odnosno točnije,trebamo znanstvenu metodu.

**2.1. Znanstvena metoda**

Znanstvena metoda je metoda za stjecanje pouzdanih znanja,ali možemo reći i metoda za pouzdano stjecanje znanja. Ona kroz šest načela omogučuje provjerljivost iskustva kao izvora procesa znanja kojeg smo stekli istraživanjem i opažanjem prirodnih procesa i fenomena. Tim provjerama kroz metode dobivamo pouzdane rezultate, a time i znanje možemo smatrati istinitim s dovoljnom pouzdanošću.

Znanstvena metoda sastoji se,u svim znanstvenim istraživanjima neovisno o znanstvenom području,od slijedećih postupaka koji čine znanstveno istraživanje:

1. **Empirijska procjena** – treba bizi moguće prikupiti empirijske dokaze ili opažanja
2. **Repliciranje** – trebamo biti u mogućnosti ponoviti originalno istraživanje
3. **Objektivnost** – drugi istraživači moraju biti u mogučnosti ponoviti istraživanje, bez pomoći istraživača što znači da procedure, koncepti i pretpostavke moraju biti jasno i eksplicitno definirane
4. **Transparentnost** – ovo načelo je blisko načelu objektivnosti te označava da svatko može ponoviti istraživanje, jer su podaci i sve što se odnosi na originalno istraživanje javno dostupno
5. **Mogućnost opovrgavanja** – hipoteza može biti opovrgnuta ako možemo zamisliti pronalaženje dokaza kojima ćemo odbaciti hipotezu ( ili ih doista pronađemo)
6. **Logička konzistentnost** – ne smije postojati interna nekonzistentnost

**2.2. Hipoteza**

Hipotezom su nastale znanstvene metode. Hipoteza je izjava koja opisuje uzorak, odnosno regularnost ili opću vezu između svojstava koje promatramo. Hipoteza može i obješnjavati uzorak koji opisuje. Potrebni tip hipoteze je zakon. Zakoni su vrlo precizan opis ili veze u regularnostima, uzorcima. Sljedeća kategorija u znanosti je teorija koja se odnosi na široko objašnjenje fenomena. Teorija se gradi na hipotezama koje su snažno poduprte dokazim, odnosno empirijskim objašnjenjima. Teorija je najbliže sigurnosti jer se bazira na hipotezama koje do danas nisu odbačene no to ne znači da će to zauvijek ostati slučaj.

**3.Razvoj metodologije**

Početak znanstvenog istraživanja započeo je još u antici, no prvi koji su doista razmatrali kako steći znanje bili su Platon i Aristotel prije više od 2300. godina. Platon je tvrdio da su vanjski svijet i objekti samo ne savršeni odrazi sjene i idealne forme. Idealne forme pisane su kao sjene na zidovima, a to saznajemo u VII. knjizi Države, u dijalogu između Sokrata i Glaukona gdje Platon kroz usta svog učitelja Sokrata sintetizira mnoga od svojih učenja u arhetipskoj priči o pećini. Platon je opisao čovječanstvo kao skupinu ljudi u mračnoj špilji iza kojih je otvor iz kojeg dolazi svjetlost. Ta svjetlost baca sjene na zid u koji ljudi gledaju. Kako ljudi izvan špilje možda nose neke stvarni, npr. Kupije, sjene koje su na zidu daju ljudima pogrešan dojam o vanjskom svijetu – ljudi s kockastom glavom (nepoznavanje svijeta ideja). Ponekad se netko iz skupine odvoji i izađe iz špilje, međutim, jaka svjetlost ih zaslijepi zbog tame u kojoj su živjeli i oni u strahu trče u špilju. U ovoj priči se jasno izražava kako je Platon smatrao da je realnost u njegovom slučaju svijet formi te postoji neovisno od ljudskih misli, a to ga čini filozofskim realistom, odnosno racionalistom. Također je smatrao da pravu prirodu stvarnosti spoznajemo kroz osjetilno iskustvo pošto je fizički svijet koji vidimo ne savršen odraz stvarnosti. Rasuđivanjem možemo pridobiti znanje o idealnim formama. S druge strane, Aristotel koji je bio Platonov student, bio je realist. On je smatrao da realnost postoji također neovisno od ljudskih misli, ali za Aristotela stvaran je bio fizički svijet. Nije se slagao s Platonom u domeni načina stjecanja znanja o pravoj prirodi stvari. Za njega nema izdvojenog područja postojanja apstraktnih formi. Vjerovao je da nam naše osjetilno iskustvo pruža precizan prikaz realnosti te da možemo koristiti svoje osjete kako bismo je razumjeli i to ga čini empiristom. Empirijska metoda promatranja je metoda opažanja te njome dolazimo do znanja. Osim toga, promišljanje, odnosno rasuđivanje je smatrao najboljim načinom za razumjevanje i obješnjavanje prirode. Aristotel je razvio formalnu logiku koja se jos naziva silogizam. Silogizam je oblik logičkog deduktivnog zaključivanja u kojem se iz dvaju ili više sudova prema određenim pravilima izvodi zaključak. Sudovi moraju biti istiniti. Ako nismo sigurni u istinitost, tada koristimo druge sudove kako bismo došli do zaključka. Prema Aristotelu, temeljni sudovi se mogu odrediti opažanjem osnovnih uzoraka ili pravilnosti u svijetu. Kroz sljedećih 2000 godina zaključci Platona i Aristotela bili su ključni dok se nije dokazalo da postoje nepravilnosti u njihovim promišljanjima.

Ptolomej je dao novu teoriju, opisao je kretanje planeta postavljajući Zemlju u statični centar svemira s planetima, uključujući Sunce,u cirkularnoj orbiti,pri čemu se svi kreču oko svog kruga zajedno s njihovom orbitalnom putanjom. No, Platonove i Aristotelove ideje ostale su dominantne do nove znanstvene revolucije početkom 16. St. Osnosno do početka doba prosjetiteljstva. Usredotočimo se na promjene koje su se događale do tada. Početkom 10.st. su arapski i perzijski učenjaci kao što su Ibn al-Hasan, Al Biruni i Ibn Sina počeli koristiti sistematsko opažanje i ekperimentiranje naglašavajući nepristrano opažanje a ne samo logičko promišljanje. Nadovezujući se na rad svojih preteča Englezi Grosseteste i Roger Bacon u 13.st. zagovarali su indukciju i dedukciju. Indukcija označava korištenje pojedinačnih opažanja kako bi se generirali opći zaključci, dok je dedukcija predviđanje pojedinačnih rezultata prema općim objašnjenjima. Otkrivanje tiska je stvorilo savršene uvijete za znanstvenu revoluciju, sa tim izumom radovi učenjaka su postali dostupni široj publici,među njima,bio je i rad Kopernika koji se zove „ De revolutionibus orbium colestium“ koji je također četvrti važan trenutak znanstvene revolucije. U njegovom modelu planetarnog gibanja, planeti uključujuči i Zemlju križno su se okretali oko Sunca. No, to se nije poklapalo s vjerskim vjerovanjima, Crkva iz tog razloga nije prihvatila tu teoriju. Mnogi povjesničari vjeruju da se Kopernik bojao objaviti rad jer je bio uvjeren da će ga Crkva kazniti zbog protivljenja njihovoj dokrtini. U konačnici je objavo svoj model no dodao je posebnu posvetu Papi i pritom je napisao da se Ptolomeju dozvolilo da formulira svoj model o neobičnim kretanjima te da bi se ista sloboda trebala i njemu samome dozvoliti. Implicirao je da je njegov model također bio planiran i namjeran ne kao precizna tvrdnja već kao pragmatični model. Nije poznato je li doista i sam vjerovao tomu jer je uskoro nakon objave umro. Prema nekima znanstvena revolucija i doba prosvjetiteljstva započela je Kopernikom. S druge strane Galileo Galilei, čovijek koji je odbio pokloniti se Crkvi smatra se ocem moderne znanosti jer je pokrenuo razdvajanje znanosti od filozofije, etike i teologije koje su bile pod striktnom kontrolom katoličke Crkve. Galileo je bio prvi koji je eksplicitno zagovarao znanstveni pristup temeljen na zapažanjima i eksperimentiranju umjesto na korištenju teoloških promišljanja. Nije podržavao nekoliko Aristotelovih teorija koje su bile prihvačene kao doktrina od strane Crkve. Galileo je upučivao da se Zemlja doista vrti oko Sunca što katolička Crkva nije uvažavala. Rene Descartes je također odbacio mnoge Aristotelove ideje no zadržao je onu prema kojoj bi znanje trebalo temeljiti na prvom načelu, smatrao je da naši osječaji i um mogu biti lako zavarani, odlučio je odbaciti svaku tvrdnju za koju postoji i najmanja sumnja. Kad je odbacio sve u što je sumnjao, jedino što je mogao potvrditi je činjenica da postoji jer razmišlja i odatle poslovica „Cognito ergo sum“ odnosno „Mislim, dakle postojim“. Time je zaključo da možemo znati o pravoj prirodi svijeta kroz promišljanje. Francis Bacon je smatrao da znanstveno znanje treba biti bazirano na prvim načelima no on se zalagao da se to događa metodom indukcije,odnosno generiranjem objašnjenja kroz osjetilna iskustva. Zbog toga se smatra ocem empirizna pri čemu empirizam stjecanje iskustva opažanjem. David Hume je empirizam doveo u ekstrem i prihvačao je osjetilne podatke kao izvor pri čemu je diskvalificirao teorijske koncepte koji nisu odgovarali direktno opaženim stvarima. Time je zaključio da se istinita priroda stvarnosti sastoji od svojstva objekata a ne od samih fizičkih objekata. Ta ekstremna forma empirizna se naziva skepticizam. Hume je uputio i u problem indukcije kao metode – iako provodimo mnoga opažanja nemožemo garantirati da će slijedeće opažanje biti sukladno svim opažanjima prije. Početkom 19.st. popularnost je sve više počeo dobivati njemački idealizam. Idealisti su pak vjerovali kako mi mentalno gradimo realnost te da je naše iskustvo o svijetu mentalna rekonstrukcija.

**3.1. Logički pozitivizam**

Radi toga znanstvena pitanja trebaju se fokusirati na ono što sami znamo pomoću svog promišljanja. Mahom su se bavili materijalnim stvarima kao što su postojanje, Bog, iskonsko, osobnost. Na početku Druge industrijske revolucije znanstvenici su počeli odbijati metafiziku idealista. Njihova promišljanja su ubiti postala sve manje popularna zbog toga što je interes i napredak postajao sve veći za znanost, medicinu i tehnologiju. Početkom 20.st. začela se nova filozofija znanosti i označavala je radikalni prekret prema empirizmu. Taj pokret nazivao se logički pozitivizam. Nakon Prvog svijetskog rata grupa znanstvenika, filozofa i matematičara formirala je Bečki krug. Pozitivisti su redefinirali znanost kao promišljanje o svrhovitim izjavama o svijetu. Kako bi izjava bila svrhovita mora biti provjerljiva što je poznato kao kriterij provjerljivosti što znači da mora biti moguće odrediti istinitost tvrdnje. Postoje dva tipa svrhovitih tvrdnji – analitičke, sintaktičke tvrdnje. Analitičke tvrdnje su tantološke, odnosno obavezno istinite. To su apriori tvrdnje kao što su definicija i čiste logičke izjave. One ne ovise o stanju okoline i ne trebaju opažanja da bi bile priznate. Sintaktičke tvrdnje ovise o okruženju, to su posteriori tvrdnje. One mogu biti priznate opažanjem. Uz to, tvrdnje se ne mogu ticati entiteta koje ne možemo opažati direktno. Ukoliko je tomu tako, odnosno, ako nije tantološko ili logički provjerljiva izjava, tada je ona besmislena. Koliko god dokaza ponudili, nikada ne možemo definitivno dokazati i provjeriti neku izjavu jer često postoje iznimke za koje neznamo ili ih ne uspjevamo obuhvatiti opažanjem, stoga se kriterij provjerljivosti ublažava te se očekuje potvrda umjesto same provjerljivosti.

**3.2. Logički empirizam**

Dodatni problemi koji su logički pozitivisti imalu su nepozivanje na entitete koje je nemoguće opažati kao što su gravitacija, elektroni, depresija, no oni su nužni za znanstvena objašnjenja. Tu činjenicu, osim problema indukcije, uvjetovala je stvaranje novih mislioca koji se nazivaju logički empiristi. Jedan od logičkih empirista i protivnik Bečkoga kruga je Karl Popper koji je tvrdio da bi razlika između smislenih i besmislenih tvrdnji trebala biti prema kriteriju opovrgavanja, a ne potvrđivanja. Upučivao je na činjenicu da nikada bez pogovorno ne možemo dokazati tvrdnju opažanjem, ali je možemo u potpunosti opovrgnuti kontradiktornim dokazima. Popper je predlagao znanstvenicima da se upute u nove i divlje eksperimente koji daju maksimalnu šansu pronalaženja dokaza koji će opovrgnuti neku pretpostavku. Ukoliko pronađemo takve kontradiktorne dokaze, tada pronalazimo načine kako poboljšati svoju pretpostavku, odnosno hipotezu. Hipoteza je uvjetno potvrđena ako ne postoji kontradiktorni dokaz. Postoje još dva utjecajna empirista iz Bečkog kruga. To su Willard van Orman Quine i Thomas Kuhn. Prema Quineu možemo odbaciti jednu od pozadinskih prepostavki ili pomoćnih hipoteza, a zadržati originalnu, temeljnu hipotezu. Khun je pak tvrdio da se hipoteze generiraju kako bi odgovarale paradigmama. Neočekivani rezultati vode ponovnom sastavljanju hipoteza, no samo u slučaju kada odgovaraju okviru znanosti u nutar koje se eksperimentira. Ukoliko to nije moguće rezultati se ignoriraju. Kada se kontradiktorni dokazi nagomilaju nastaje kriza i dolazi do promjene paradigme. Nova paradigma se tada prihvača i ciklus počinje iz početka.

**3.3. Ontologija**

Uvjerenja logičkih pozitivista dobivala su mnoge kritike zbog čega se pristup znanosti s vremenom promjenio. Danas znanstvenici provode hipotetsko – deduktivnu metodu koja konbinira indukciju i dedukciju, zahtjeva mogučnost opovrgavanja i prihvača opetovane potvrde kao uvjetnu potporu hipotezi. Iz svega navedenog razvila se ontologija. To je filozofsko područje koje se bavi istraživanjem biti i pitanjima poput što je stvarnost, odnosno problemom bitka i biti. Način na koji znanje može biti stečeno spada u područje koje se naziva epistemologija. Ukratko, ona istražuje teorije znanja. Ona je spoznajna teorija, odnosno znanost o spoznaji. U nju spadaju racionalizam i empirizam.

**4.Metode istraživanja**

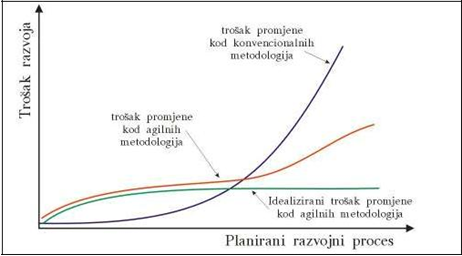
Metode su misaone radnje pomoću kojih znanstvenik stvara polaznu hipotezu svojeg istraživanja, analizirajući postojeće znanstveno znanje i otkrivajući u njemu neke praznine ili određene nove mogućnosti međusobnog povezivanja raznih činjenica i teoriskih stajališta koja još nisu sagledani u određenom međusobnom odnosu.

Osnova svih metoda istraživanja jesu logičke metode mišljenja, zaključivanja i spoznavanja. Današnja tehnologija nam je omogućila da poboljšamo metode istraživanja. Nove vrste tehnologije kao što su prijenosno računalo, tablet, smartphone uz neograničeno korištenje interneta i dostupnosti podataka o bilo čemu i bilo kada, omogućilo je napredovanje u istraživanju. Istraživanja danas su nam lakša nego prije samo par godina. Brzo širenje informacija i protok njih kroz tehnologiju nam je omogućilo da što više podataka nađemo na jednom mjestu i u što kraćem roku. Istraživati i anketirati možemo i preko interneta i telefona kod kuće ili na bilo kojem mjestu, nema više hodanja od kuće do kuće zbog anketiranja.   
Podaci i informacije potrebene za znanstvena ili bilo koja druga istraživanja su nam dostupni uvijek i svugdje, lakše ih je pronaći nego prije 10 godina. No, jesu li svi podaci istiniti i možemo li ih upotrijebiti, je još upitno. Zato se ne smije prvo što se nađe uzeti u obzir novog istraživanje nego istražiti dublje. Metoda istraživanja je način planskog postupanja i mišljenja kojim se služimo da bismo došli do spoznaje, otkrili ili iznijeli istinu. Metoda ima svoj logički tj. misaoni i tehnički aspekt. Logički aspekt je misaoni postupak koji se primjenjuje da se lakše i preciznije sustavno obrade podaci. U njega se svrstavaju one metode kojima se provode eksperimenti, promatranja, analize i sl. U logičkom aspektu obuhvaćena su tehnička sredstva ili instrumenti pomoću koih se rješava, odnosno pokušava riješiti određeni problem koji je postavljen kao cilj istraživanja. Logički aspekt obrađuje valjanost zaključivanja, a ne istinitost zaključka, u njega se ubrajaju metode koje se doneose na ničine obrade podataka, izvođenje zaključaka i gradnju sustava spoznaja određene znanstvene discipline.

**5.Metodologija u programskom inžinjerstvu**

Računarstvo je mlada znanost koja je osnovana 1960-ih stvaranjem prvih odsjeka i studija. Budući da su praktična računala postala dostupna, mnoge primjene računarstva su postale zasebna istaknuta područja proučavanja. Neprestanim razvojem sklopovlja računala kao i programskih proizvoda nalazimo se u informacijskom dobu gdje je programski proizvod važan čimbenik u svakom području. Programski proizvod (eng. software product) je računalni program i povezana dokumentacija kao što je specifikacija zahtjeva, specifikacija dizajna itd. Programski proizvod može biti generički (razvijen s namjenom da bude na tržištu dostupan različitim vrstama kupaca, npr. Microsoft Office Word) ili po narudžbi (razvijen za određenog kupca sukladno njegovoj specifikaciji). Pri svakom razvoju programskog proizvoda koristi se neka od poznatih metodologija razvoja koja se prilagođava timu s obzirom na narudžbu i želje kupca, veličinu projekta, definirane rokove isporuke, resurse s kojima firma raspolaže u smislu broja razvojnih programera, njihovih znanja i vještina, tehnologija koje se koriste itd. Cilj svake metodologije je zadovoljstvo kupca uz minimalne troškove i isporuka programskog proizvoda na vrijeme uz minimalan broj programskih pogreški (eng. bug) kako bi firma postala konkurentna na tržištu.

Troškovi razvoja programskog proizvoda su uobičajeno veći od sklopovlja računala, međutim troškovi održavanja programskog proizvoda koji ima dugi vijek trajanja su veći od izrade samog programskog proizvoda. Troškovi razvoja programskog proizvoda su približno 60% dok na testiranje proizvoda otpada 40% međutim troškovi ovise o vrsti sustava koji se razvija te o njegovim performansama i pouzdanosti.



**Slika 1-1: Troškovi promjene zahtjeva u agilnim sustavima**

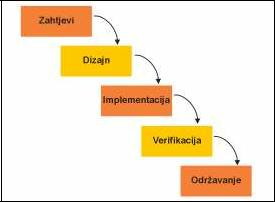
Sa svakom metodologijom razvoja programskog proizvoda postoji opasnost od osnovnih problema prilikom njegove izrade kao što su probijanje rokova, odustajanje od projekta (nakon probijanja rokova), nabacana arhitektura, puno grešaka (nekorisnost sustava), sustav ne rješava probleme poslovne logike, promjene poslovne logike, kriva svojstva programa („zabavno“, ali nekorisno), smjena programera. Stoga je cilj minimizirati sve navedene probleme ili ih pokušati preduhitriti definiranim načelima metodologije. Kroz povijest su se razvijale razne metodologije koje su naglašavale različite pristupe razvoju programskog proizvoda te su se s vremenom usavršavale. Opstale su samo one koje su se u praksi pokazale korisne i funkcionalne tako da mogu odgovoriti na rastuće zahtjeve korisnika i probleme u samoj izradi programskog proizvoda. Razlikujemo tradicionalne metodologije koje su procesno orijentirane te agilne koje daju naglasak na vrijednosti i principe, a ne na sami proces. U današnje vrijeme organizacije koje se bave razvojem programskog proizvoda su svjesne da mogu postati konkurentne na tržištu samo ukoliko budu fleksibilne na promjene korisničkih zahtjeva tijekom razvoja i brze u ispunjavanju tih zahtjeva, odnosno da se pridržavaju dogovorenih rokova i budžeta, a s druge strane da programski proizvod bude visokokvalitetan što im omogućavaju agilne metodologije razvoja programskog proizvoda.

Programsko inženjerstvo je disciplina koja se bavi svim aspektima proizvodnje programskog proizvoda od specifikacije sustava do implementacije sustava i održavanja. Programsko inženjerstvo je računalna disciplina koja se bavi razvojem složenih aplikacija. Ono se ne bavi samo tehničkim aspektima izgradnje sustava programskog proizvoda nego i menadžerskim problemima poput organizacije programerskog tima, planiranjem termina, financijama itd.

**6.Vodopadna metodologija**

Vodopadnu metodologiju razvoja programskog proizvoda je popularizirao Winston W. Royce u članku „*Managing Development of Large Scale* *Software*“ 1970. Godine. Programski proizvod se razvija kroz faze koje se izvršavajulinearno kako je prikazano na slici 2-1:

1. Definicija i analiza zahtjeva (engl. *Requirements Analysis and Definition*)
2. Dizajn sustava i programskog proizvoda (eng. *System and Software Design*)
3. Implementacija (kodiranje) i jedinično testiranje (eng. *Implementation and Unit* *Testing*)
4. Integracija i testiranje sustava (eng. *Integration and System Testing*)
5. Rad i održavanje (eng. *Operation and Maintenance*)



**Slika 2-1: Faze razvoja vodopadne metodologije**

Naziv „vodopadni“ je iz razloga što se pojedina faza procesa naslanja na prethodnu. Na kraju svake faze provodi se kontrola radi utvrđivanja je li projekt spreman za sljedeću fazu. Ukoliko nije, zadržava se na trenutnoj fazi ili se vraća u neku od prethodnih faza. Kako je Winston W. Royce u svom originalnom članku naveo ponovljivu upotrebu metodologije iterativnim načinom tako danas u praksi vodopadni model često ne slijedi linearni stil nego se koristi u iterativnom načinu. Iako najstariji, ovaj model se i danas koristi iako je potisnut od strane agilnih metodologija. Razlozi tome su težak i skup povratak u prethodnu fazu te dugo trajanje projekta. Koristan je kod detaljno i stabilno definiranih proizvoda te pri radu s dobro poznatom tehnologijom, dok se nedostaci otkrivaju kod slabo definiranih i promjenjivih projekata kao i kod potrebe za brzim razvojem. Prednosti vodopadne metodologije razvoja programskog proizvoda su preglednost i dobra organiziranost dok se problemi pojavljuju kod povratka u prethodnu fazu koji je skup i kod nefleksibilne podjele projekta u više dijelova što promjenu korisničkih zahtjeva čini otežanom.

**7.Zaključak**

Jedna od znanosti koja je bitno utjecala na razvoj tehnologije i same metodologije je filozofija. Ona je svojim istraživanjem prošlosti, pomoču hipoteza, dala početne teorije na kojima se temelje današnje metode istraživanja. Filozofija je potakla na promišljanje bez kojeg nebi došlo do napretka.

Bez pojave tiska u sadašnjosti bi znanje, literatura i istraživanja i dalje bila dostupna samo u manjoj koločini. Napretka bez toga nebi bilo.

**8.Literatura**

1. J. Milat, Osnove metodologije istraživanja, Zagreb, 2005.

2. R. Zelenika, Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela, 1998.

3. Skripta, e- učenje

4. Tkalac Verčić, N., Sinčić Ćorić, D., Pološki Vokić, N. (2010.) Priručnik za metodologiju istraživačkog rada. Kako osmisliti, provesti i opisati znanstveno i stručno istraživanje. MEP d.o.o., Zagreb

5. Internet