

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Основне академске студије

Модул: Машинске конструкције и механизација

Предмет: Основи конструисања

Број индекса: 50/2017

Јелена Љ. Петровић
Улога и значај иновација у процесу
конструисања
завршни рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. др Ненад Марјановић, ред. проф .- ментор

2. _____

3. _____

Датум одбране:

Оцена:

У оквиру овог завршног рада кандидат треба да

У оквиру завршног рада студент би требало да објасни појам иновација и изврши могуће поделе. Поред тога потребно је навести начин и могућности стварања иновација у конструисању. Такође, неопходно је објаснити значај иновација и каква је њихова улога. На крају, треба навести примере иновација, анализирати њихов напредак кроз време и објаснити на који начин је њихово постојање утицало на комплетан развој.

Препоручена литература:

[1] A. Coskun Samli, „From imagination to innovation” , Универзитет северне Флориде

[2] Н. Марјановић, „Методe развоја производа“, скрипта за предавања у електронском облику, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу

Крагујевац, 21.02.2020.

Ментор:

Име, презиме и звање ментора

Др Ненад Марјановић, ред. проф.

Садржај:

Резиме.....	1
Abstract.....	1
1. Увод.....	2
2. Појам и дефинисање иновације	4
3. Подела иновација.....	5
3.1 Инкременталне и радикалне иновације	6
4. Суштина иновације	8
4.1 Машта	10
4.2 Креативност	11
5. Иноватори – конструктори	13
6. Дијамант вредности	15
7. Иновациони циклус	18
8. Развој иновационог производа.....	20
8.1 Стварање идеје и планирање новог производа	21
8.2 Пројектовање производа	22
8.3 Технолошки и производни аспекти развоја производа.....	22
8.4 Испитивање производа.....	22
9. Приступи за подстицање развоја нових производа.....	24
10. Успех иновације.....	26
10.1 Својства и особине успешне иновације.....	26
10.1.1 Функционалност.....	27
10.1.2 Технолошкост	27
10.1.3 Тржишност	28
10.1.4 Употребљивост	29
10.2 Животни циклус као показатељ успеха.....	29
10.3 Процес дифузије	30
10.4 Иновација као изазов	31
11. Начин чувања иновација	34
12. Значај иновација	36
12.1 Мере иновативности.....	37
13. Примери иновација.....	39
13.1 Индустијске револуције	39

13.2Сијалица	40
13.3Аутомобил.....	41
13.4Рачунар	43
13.5Мобилни телефон.....	45
14.Закључак.....	47
Литература.....	49

Резиме

Основа за комплетан развој друштва су иновације и из тог разлога су управо иновације у конструисању тема овог рада. Омогућено је упознавање са пореклом саме речи иновација и њено дефинисање. Шта је суштина иновације и ко може да је ствара?

Шта је то иновациони циклус и зашто је битно да се све фазе овог циклуса правилно изврше? Поред иновационог циклуса, споменуто је како изгледа развој једног иновационог производа. Иако је иновација нешто што је неопходно привреди, често је нужно стимулисање, па су из тог разлога наведени приступи који могу подстаћи развој иновације.

Које су карактеристике успешне иновације и да ли је до ње лако доћи? Поред успеха, постоји и неуспех, па се наводи колико су ризичне иновације и који су могући иницијатори неуспеха. Објашњен је значај, али и мере на основу којих се дефинише иновативност одређене државе. Зашто се иновације сматрају основом индустријских револуција? На основу запажања издвојени су примери неких значајних иновација. Анализом одабраних иновација се може уочити да пут до успеха може бити разнолик.

Кључне речи: *иновација, производ, компанија, успех.*

Abstract

Innovations are base for complete development of society and because of that, innovations in construction are theme of this thesis. There is opportunity to inform about source of the word innovation and how it can be defined. What is essence of innovation and who can create it?

What is innovation cycle and why is important that all phases of this cycle are done correctly? In addition, it was mentioned how development of an innovation product look like. Although innovation is something that is necessary for the economy, stimulation is often needful, and because of that some approaches that encourage the development of innovation are listed.

What are the characteristics of successful innovation and is it easy to create her? In addition to success, there is failure, so it is explained how much are innovation risk and what are the possible initiators of fail. Importance is explained, but also the measures to define how much is some country innovative. Why is basis of the industrial revolutions actually innovation? Based on the observation, some examples of important innovations are singled out. An analysis of selected innovations shows varied path to success.

Key words: *innovation, product, company, success.*

1. Увод

Услед развоја људског друштва, технологије и науке намећу се разнолике потребе. У складу са тим, да би компаније опстале на тржишту неопходно је да трагају за променама. Иако су промене динамичке и непредвидиве, оне су неопходан услов за развој економије и друштва. Иновација представља резултат организоване потраге за променама. Значај иновација је огроман, оне не само да поспешују квалитет живота, већ утичу и на раст продуктивности, технолошког раста и економског развоја.

У циљу постизања конкурентног положаја на тржишту, компаније уводе неку промену. Свака промена носи ризик, али са друге стране може донети високе приходе. Увођење иновација није једноставно и неопходно је посветити доста пажње њеном развоју. Иновација је један креативан процес и до доброг решења се долази кроз грешке и покушаје. Уколико компанија олако схвати упуштање у цео процес стварања иновације, може се десити супротно очекивањима – да иновација не буде позитивно прихваћена. Из тог разлога, успешна иновација је плод једино организованог, систематичког и рационалног рада. Може се рећи да је једна иновација успешна тек након 10 година од њеног појављивања на тржиште.

Циљ иновације јесте задовољење људских потреба. Насупрот томе, нека иновација може да створи одређене потребе код људи и самим тим обезбеди свој успех. Зато је неопходно да компанија познаје кориснике, као и њихове потребе које се стално проширују.

Мотивација за упуштање у иновациони процес може бити:

- нека незадовољена људска потреба,
- нека ситуација (земљотрес, пожар и др.),
- неповољан положај компаније на тржишту,
- појава иновације у некој привредној делатности итд.

У 13. веку под иновацијом се сматрало обнављање неког уговора. За време 16. и 17. века иноватори су били у јако лошем положају. Због својих иновација су били осуђивани на затвор или смрт. Захваљујући индустријским револуцијама, положај иновација у друштву се променио. Данас су иновације саставни део живота. Међутим, и даље постоји несигурност у друштву када је у питању нека велика промена.

Неке од иновација које су значајно утицале на целокупан развој су:

- сијалица,
- аутомобил,
- сат,
- парна машина,
- рачунар,
- телефон,
- микропроцесор итд.

Разлог за одабир ове теме је управо то што иновација на неки начин повезује машинство тј. конструисање са економијом. Поред тога што се иновација сматра неопходном за економију, јако је битно сагледати иновацију и са друге стране, односно посматрати њено настајање. Један конструктор мора тежити ка стварању иновација, јер су оне производ његовог знања и креативности. Такође, није битно само конструисати једну иновацију, треба је на правилан начин понудити купцима, из тог разлога „стварање“ једне иновације представља како креативан тако и озбиљан задатак.

2. Појам и дефинисање иновације

Иновације свакодневно утичу на раст животног стандарда. Развој технологије, науке, повећање људских потреба условљавају промене на друштвеном, културном и организационом плану. Како би обезбедиле добар положај на тржишту и савладале конкуренцију, компанијама је неопходна иновација. Може се рећи да је иновација услов напретка компаније.

Иновација се може дефинисати на много начина. Реч иновација води порекло од латинског глагола *innovare* и означава неку промену, односно именице *innovato* која значи нови изум који унапређује производ, метод рада и сл.

Peter Drucker дефинише иновацију на следећи начин: „Иновација представља радњу, која обдaruје ресурсе новим капацитетима за стварање богатства. Иновација, у ствари, креира ресурс. Не постоји таква ствар у свету, као што је ресурс, све док човек не нађе потребну вредност нечега у природи и то нешто обдари економском вредношћу.“ Такође, „иновација представља и све оно што доноси промене у потенцијалу произвођења богатства код већ постојећих ресурса“ [1].

Иновација представља скуп активности помоћу којих се утиче на тренутну промену ресурса, што доводи до побољшања понуде пословног система. Кроз повећање могућности долази се до ефикаснијег и ефективнијег пословања [2].

Такође, иновација се може дефинисати и као примена нове, односно побољшање постојеће идеје, поступка, услуге или процеса који доноси нове користи или квалитет у пословању.

На основу савремене литературе може се закључити да је идеја као основа иновације израз креативности и да се мора успешно применити у пословању организације како би се остварили што бољи пословни резултати [2].

Може се рећи да је конструисање темељ равоја једног производа и утиче на основне активности. Конструисање је процес осмишљавања система, компонената или процеса како би се задовољиле потребе људи. На основу овога се може рећи да је конструисање и научни али и креативан процес који представља основу иновације [3].

3. Подела иновација

Иновације се могу поделити на различите начине. Типови иновације према основној подели су:

- увођење новог производа,
- увођење новог начина производње,
- отварање новог тржишта,
- освајање новог извора сировина или полупроизвода и
- стварање нове организације [4].

Шира класификација иновација је дата у табели 1.

Табела 1. - Шира подела иновација [4]

Тип иновације	Пример
Иновација производа	Развој новог или усавршеног производа
Иновација процеса	Развој новог процеса производње
Иновација организације	Нови систем интерне комуникације
Иновација менаџмента	Примена нових модела – TQM
Иновација производње	Нови систем планирања производње
Иновација маркетинга	Нови приступи продаји
Иновација услуге	Финансијске услуге базиране на интернету

Најзначајнији критеријуми за класификацију иновација су:

- природа иновације и
- тип новине [4].

Уколико се изврши подела иновација према првом критеријуму – природи иновације постоје:

- радикалне (суштинске) иновације и
- инкременталне (еволвентне) иновације [4].

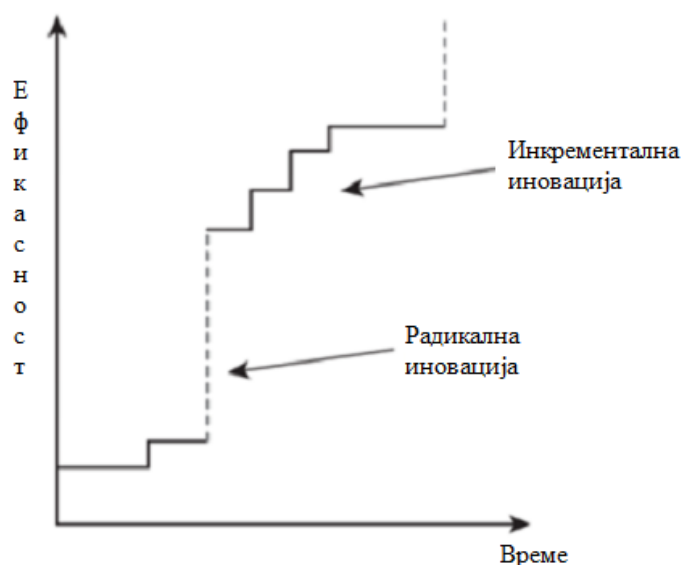
Инкрементална иновација представља мала побољшања, док је резултат радикалне иновације потпуно нов производ, процес или услуга.

3.1 Инкременталне и радикалне иновације

Радикална иновација неког производа се може дефинисати као велико унапређење у односу на стање технологије. Резултат радикалне иновације је нешто потпуно ново. Може се рећи да је стварање радикалне иновације процес са познатим правцем, али чији је крај непознат [4].

Инкрементална иновација неког производа се дефинише кроз постојећи производ чија се перформанса значајно повећала или побољшала [4].

Обе врсте иновација су повезане. На основу слике 1 на којој је графички приказана повезаност између инкременталне и радикалне иновације се може закључити да радикална иновација обично прати инкременталне иновације. Закључује се да се радикалном иновацијом може остварити већи профит, док су приходи које инкрементална иновација доноси нижи [5].



Слика 1. – Графички приказ повезаности инкременталне и радикалне иновације [5]

Генерално посматрано, компаније се радије окрећу инкременталним иновацијама из разлога што су мање ризичне. Како инкрементална иновација представља усавршавање постојећег производа, уколико је постојећи производ прихваћен, онда ће и усавршена верзија бити успешна. Са друге стране, радикалне иновације представљају новитет на тржишту који се спорије прихвата. Нико не може гарантовати да ће радикална иновација бити успешна. Чак и квалитетне иновације могу бити неуспешне уколико их тржиште лепо не прихвати. Међутим, једна успешна радикална иновација може засенити инкременталне иновације, што чини тржиште динамичним и честе промене неопходним.

Постоје различите могућности које се јављају на тржишту које су последица сусретања понуде и тражње. Ситуације на тржишту се могу поделити у пет група:

Прва група укључује постојећу потражњу и постојећу потребу. Трговци на мало представљају ову групу. Карактерише се ниским ризиком, али и ниским профитом.

Друга група подразумева постојеће тржиште и производ који недостаје. Дефинисане су потребе корисника које нису задовољене. У оквиру ове групе се јавља могуће проширење линије или мање одступање од постојећег производа. Ризик је мало већи, али и потенцијалне могућности су веће. Ово је неки вид инкременталне иновације.

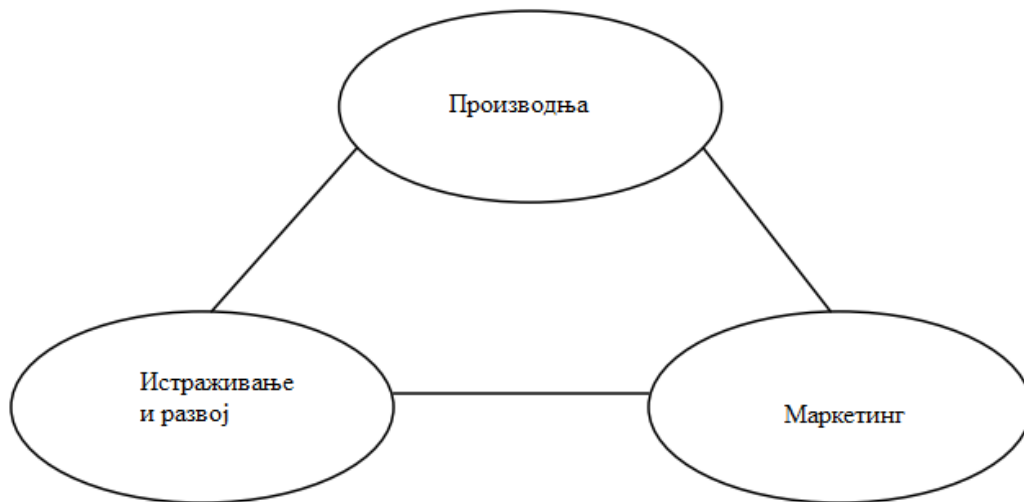
Трећа група подразумева производ за који не постоји тржиште. Активност је високог ризика, јер се подстиче непостојећа потражња која може бити изразито скупа. Уколико дође до успеха, ова активност може донети високе приходе. Иновација се може класификовати или као радикална или инкрементална.

Четврта група подразумева непостојећу потражњу и непостојећу понуду. Иако потрошачи нису имали потребу за овим производом или услугом, радо прихватају ту иновацију. Карактерише се високим трошковима, али и високим приходима. Ово је случај радикалне иновације.

Пета група подразумева непостојеће тржиште, производ и било какав наговештај. Производ је неочекиван за потрошаче и јавља се висока потражња. Примери ове иновације су интернет и аутомобил. Ова иновација утиче на развој компаније, али доприноси развоју друштва [6].

4. Суштина иновације

Иновационе активности обухватају научне, организационе, технолошке и комерцијалне конкретне кораке који воде ка иновацији. У процесу развоја иновације неопходно је ангажовање читаве организације. На слици 2 су приказане најзначајније области организације.



Слика 2. – Најзначајније области организације за развој иновације [4]

За развој једне иновације неопходно је непрекидно мислити, организовати, контролисати, планирати и усавршавати процес рада, јер се на тај начин задовољавају потребе тржишта. Међутим, није све једноставно. Компаније се сусрећу са многим проблемима као што су на пример: скраћење животног циклуса производа, борба за тржиште, нестабилна економија, медицински проблеми, временска ограничења итд. Како би компаније биле успешне, неопходно је да буду стално иновативне. Осим конкурентности на тржишту која се може постићи, основни циљ иновације је пружање вредности тржишту и потрошачима [3,6].

Са друге стране, стварање иновације је један креативан процес. У основи иновације су машта и креативност. Машта представља способност обликовања идеја и слика у уму које до сад нису виђене. Креативност представља способност развијање оригиналних идеја за решавање одређеног проблема и пружање адекватног решења. Машта и креативност се морају одржавати, али са развојем популације и потражње, тај посао постаје тежи.

На слици 3 се може увидети основа иновације, али и разлика између маште и креативности.

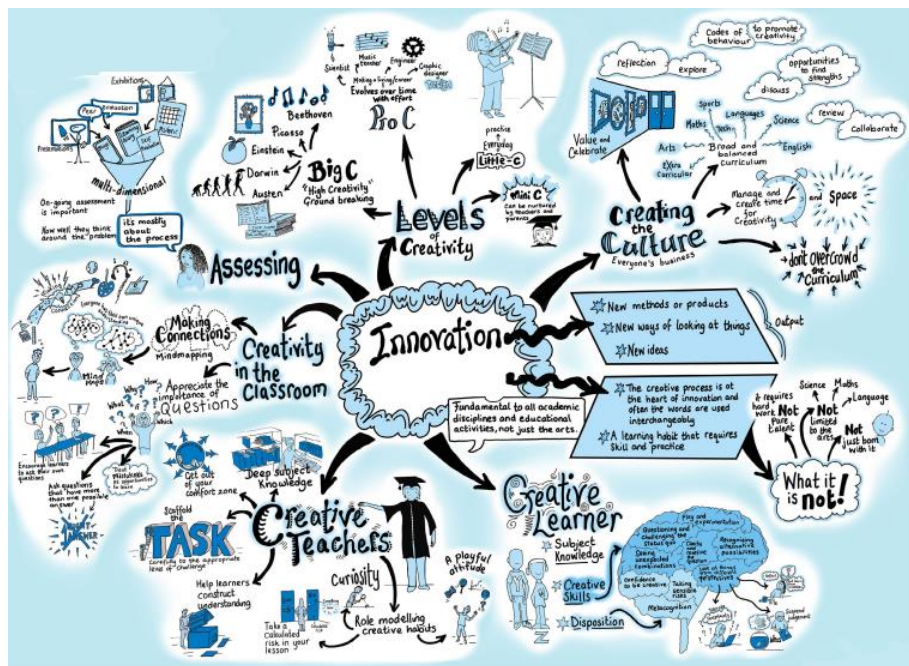


Слика 3 – Основа иновације [6]

На основу слике се може закључити да слободно мишљење ствара знање које поспешује машту. Тим знањем се управља креативношћу, док примена тог знања даје иновацију. Машта је повезана са стварањем знања, док је креативност везана за управљање тим знањем. Може се рећи да машта генерише идеје из слободе мишљења, док је креативност везана за аспекте производа, стања или проблема. Машта и креативност су повезане и што је та повезаност већа то ће иновација бити квалитетнија [6].

На пример: Машта је помогла у развоју електромотора, а затим је креативност омогућила да се примењује на електричним мешалицама, алатима, сушилицама и слично.

На слици 4 приказано је шта све може утицати на развој иновације.



Слика 4. – Фактори који утичу на иновацију [7]

Са слике се може увидети разноликост фактора, почевши од креативних професора, културе и стваралаштва, па све до сопствених запажања и вршења конверзације. Да би се отпочео процес стварања неопходно је одређено знање које мора имати иноватор. Поред тога, неопходна је упућеност у развој културе, науке, технике, потребе и жеље друштва. Јако важан значај има критичко мишљење иноватора, али и његова жеља за сазнањима.

4.1 Машта

Да би постојала идеја која је резултат маште неопходно је да постоји одговарајућа база знања и информисаности. Знање омогућава организацији да учи и напредује. Велики значај када је у питању разрада идеје имају и слободна критичка мишљења, предрасуде и искуства појединаца. Уколико би се све ово укомбиновало подстаћи ће се машта.

Машта може бити подстакнута на различите начине. На слици 5 су представљени могући начини којима се може машта стимулисати у иновативне сврхе.



Слика 5. – Начини употребе маште у иновативне сврхе [6]

- Дубинска анализа тржишта – карактеристике тржишта, његове промене и будућност је важно проценити. Фокусирање на тржиште може омогућити креирање идеја.
- Подржавање разорних технологија – јако је битно подржавање и примена ефикасних и нових технологија. Коришћење застарелих технологија може довести до штете. Велики утицај може имати иновација која се изради у кућним условима, зато што може изненадити конкуренцију и може претећи њихов производ.
- Праћење тржишне нише – свако нишно тржиште има жеље, захтеве, латентне потребе и др. Праћење тржишне нише може довести до стварања идеје.
- Посвећивање ресурса за пробој- да би нека иновација изашла на тржиште неопходно је улагање одговарајуће људске и финансијске ресурсе, али и време.
- Разликовање могућности и претњи- на тржишту се свака претња може претворити у шансу и свака промена може утицати на развој компаније. Зато је битно претњу открити и усмерити се на њу.
- Истраживање латентних потреба и мегатренда – много иновација последњих година је успело захваљујући радикалним потребама купаца. Купци те иновације нису тражили, али су оне радо прихваћене (мобилни телефони, дигиталне камере и сл.). Мегатрендови се односе на откривање тренда, замишљање његове будућности и проналажење адекватних решења [5].

4.2 Креативност

У процесу стварања иновације креативност се започиње изазовом и ствара се низ идеја у оквиру ограничења проблема које је утврдила машта. Једна од предложених идеја може довести до појаве иновације.

У табели 2 је приказан развој креативности.

Табела 2 – Развој креативности [6]

Критични кораци	Неопходне активности
Припрема	Детаљи проблема се морају детаљно проучити
Истраживање	Детаљно истраживање алтернативних могућих решења
Развој	Сортирати алтернативе и одабрати једно или два могућа решења, уколико је могуће израдити прототип
Акција	Размотрити све детаље о лансирању производа или услуге на тржиште

- Припрема је прва фаза у којој се започиње разумевање проблема односно да се детаљи проблема пажљиво испитају.
- Истраживање је друга фаза у којој се темељно истражују детаљи проблеми, али и алтернативна решења. Најпожељније је да постоји више критеријума на основу којих ће се одабрати најбоље решење. Резултати се тада прегледају и рангирају.
- Развој је трећа фаза где се најбоља решења разрађују и формирају се прототипи на основу којих се врши испитивање. Прототип се користи као мерило за процену резултата.

- Акција је четврта фаза у којој се развијају детаљи по којима ће се тачно лансирати нови производи. Неопходно је истраживање тржишта и процена трошкова. Јако је битно извршити процену, односно дефинисати потенцијал иновације на тржишту [6].

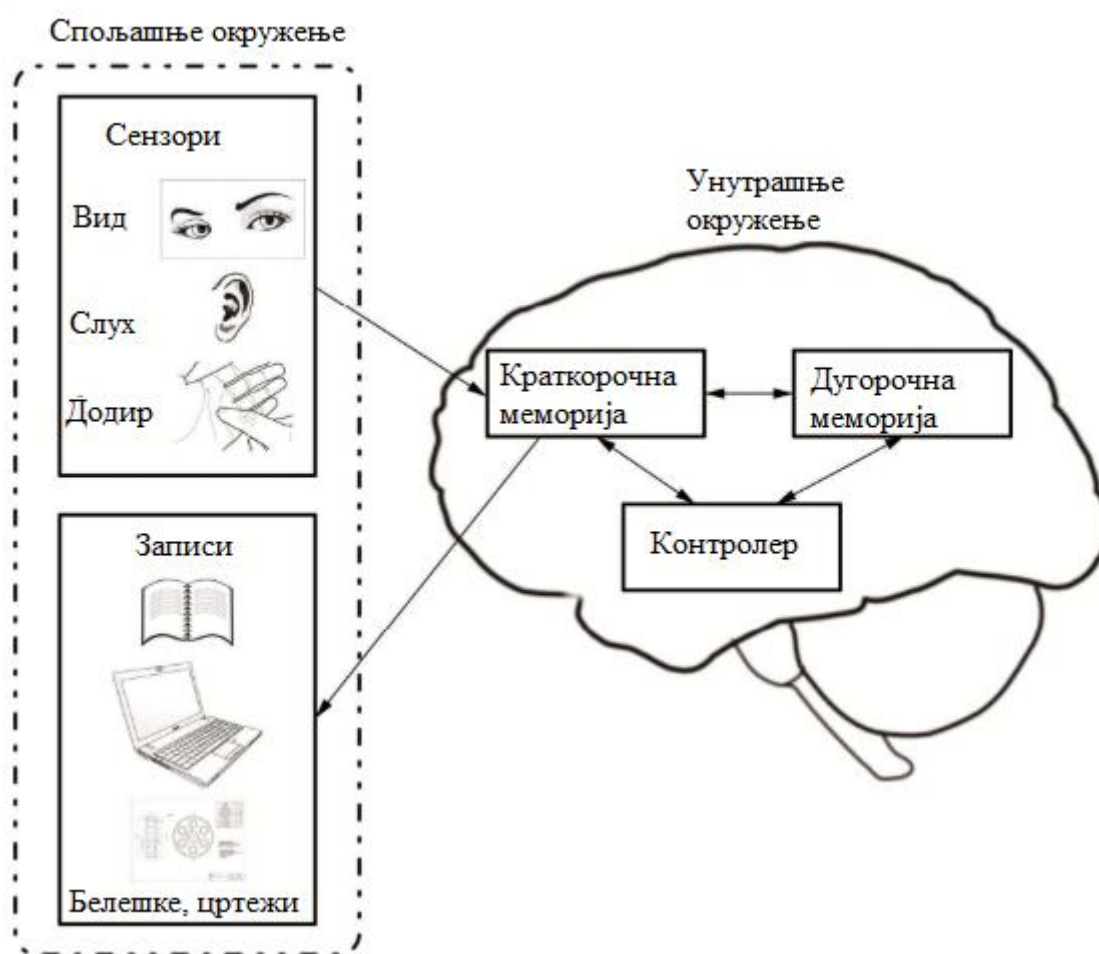
Спољни фактори који утичу на креативност су:

- ресурси – материјал, информације, опрема и др.
- подстицање креативности – неопходна је подршка идејама од стране целе организације
- потпуна слобода – неопходна је слобода у вођењу посла
- организационе препреке – конзерватизам, раздори у предузећу и др.
- притисак – позитиван и негативан притисак, изазов [4].

5. Иноватори – конструктори

Свако ко има идеју може бити иноватор, али су у компанијама то најчешће конструктори. Искуство, знање, праћење различитих активности често доводе конструктора до идеје. Међутим, та идеја је усклађена са већ постојећим производима. Нове конструкције које су засноване на до тада непримењеним принципима су резултат надарености конструктора. Креативно решење проблема треба да задовољи услове: да реши проблем и да буде оригинално. Оригиналност конструктора је подстакнута знањем, али и окружењем.

Услед изучавања људске способности за решавањем проблема, формиран су модели на основу којих се дефинише шта се дешава у мозгу конструктора при стварању иновације. На слици 6 је приказан модел обраде информација [3].



Слика 6. – Модел обраде података [3]

На основу слике се може закључити да информације до мозга долазе преко чула вида, слуха (мирис и укус се ређе примењују). Краткотрајна меморија се може дефинисати као главни процесор који обрађује информације у човековом мозгу. Дуготрајна меморија се користи за дуготрајно чување информација. При решавању проблема контролер омогућава разумевање добијених информација [3].

Стварање конструкције је мисаони процес који се може поделити на следеће активности:

- разумевање проблема,
- генерисање решења и
- оцена решења [3].

Разумевање проблема – постављени задатак се претвара у низ информација које се разлажу на једноставне фазе, нпр „конструисање везе“ , „спајање делова“. Разумевање се постиже упоређивањем ових информација са информацијама из дуготрајне меморије. Може се рећи да различитост разумевања је резултат поседовања различитих информација у дуготрајној меморији.

Генерисање решења – у зависности од потребе за оригиналношћу зависи компликованост решења. Уколико је у питању радикална иновација, проблем се раставља на компоненте из којих се добијају решења која се касније комбинују.

Оцена решења – подразумева поређење идеја са технологијом, природним законима, али и захтевима конструкционог задатка.

На стварање одређене конструкције највећи значај има креативност конструктора. Међутим, постоје конструктори који немају таленат, али своју креативност могу да развију коришћењем добрих техника за решавање проблема. Креативност се може повезати са неким људским особинама:

- Креативност и интелигенција – постоји мала зависност између креативности и интелигенције.
- Креативност и способност визуелизације – креативни конструктори имају способност да стварају и манипулишу сликама у свом мозгу.
- Креативност и знање – да би конструктор био креативан мора имати одређено знање. Јако је битно да конструктор може да процени одрживост идеје, али је за то неопходно познавање одређене области. На креативност значајно утиче познавање инжењерских наука.
- Креативност и коришћење парцијалних решења – важна особина конструктора је способност да стечено знање разложи и да њиме манипулише.
- Креативност и преузимање ризика – конструисање није једноставно и са собом носи одређене ризике. Често је неопходно да конструктор прихвати ризик и то је особина доброг конструктора.
- Креативност и конформизам – креативни инжењери су конструктивни неконформисти којима је тешко управљати, јер имају тежњу да посао одраде на свој начин.
- Технике креативности – још један показатељ креативности је то да креативан конструктор може имати више приступа решавању проблема [3].

6. Дијамант вредности

Суштина тржишта је да компаније покушају да остваре одређени положај нудећи своје производе и услуге. Оно што је неопходно како би положај компаније био стабилан су иновације. Peter Drucker је рекао да компаније имају два основна задатка: иновирање и пласирање на тржиште.

Услед утицаја многих фактора од којих зависи успех иновације, настао је модел „иновативног дијаманта“. Примена овог модела омогућава повећање продуктивности и ефективности компаније. На слици 7 је приказан дијамант вредности.



Слика 7. – Дијамант вредности [6]

Маркетиншки начин размишљања мора да креира производе и услуге, али да их и ефикасно и ефективно пласира на тржиште. Начин размишљања компаније треба да се поклапа са начином размишљања купаца, јер су управо они од којих зависи успех иновације. Једна успешна иновација осим што доноси висок профит компанији, може значајно да утиче на побољшање квалитета живота друштва [6].

Радећи са производима који би олакшали развој модела иновационог дијаманта извршена је категоризација производа која је дата на слици 8.



Слика 8. – Категорије производа [6]

- Свака компанија посао започиње тренутним производима. Многи нови производи пропадају, али многи и успевају. Компаније развијају амбалажу за производ, одређују цене, начин промовисања производа итд.
- Другу групу производа чине „me too“ производи. Компанија уводи нове производе који су слични оним које конкуренција нуди.
- Трећу групу чини инкрементална иновација. Компаније теже да своје производе учине бољим, јефтинијим, ефикаснијим и др. Усавршавање понуде треба обавити у што краћем временском периоду, јер конкуренција може осмислити нешто ново и угрозити положај компаније.
- У четврту групу спадају нови производи који су на тржишту опстали више од 10 година. Све што је успешно на тржишту толико дуго је вољено од стране потрошача.
- Пету групу производа чине радикалне иновације. Ретко се компаније одлучују на радикалну иновацију. Успешне радикалне иновације остављају већи значај на друштво, али их друштво са друге стране теже прихвата.

Прва и друга група производа омогућава компанији постизање одређеног положаја на тржишту, док су производи треће, четврте и пете група футуристички. Највећи показатељ футуристичког понашања компаније је радикална иновација [6].

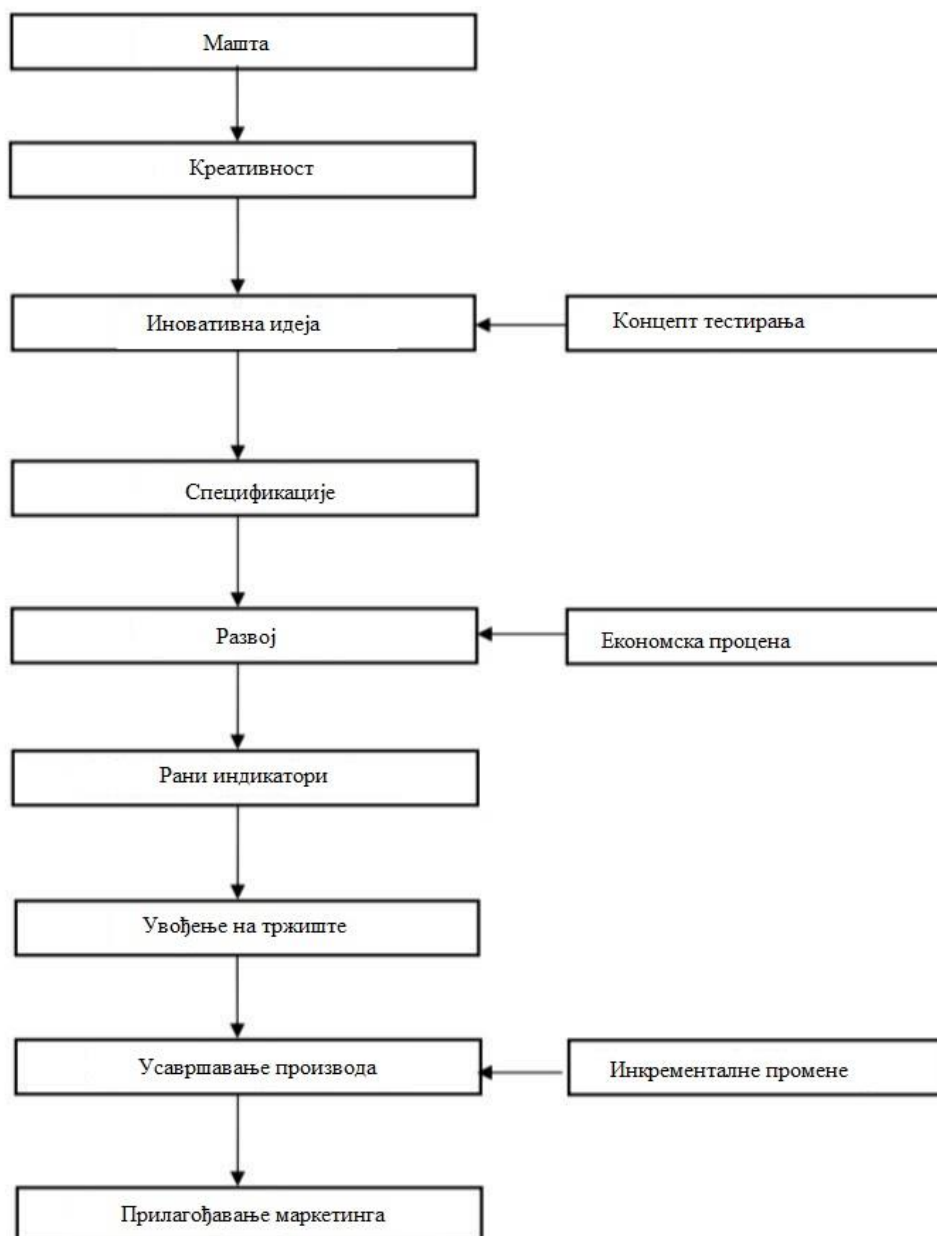
Постоје различите верзије модела дијаманта вредности, али имају исти задатак – успех иновације. Верзију коју је представио Michael Porter је такође позната и приказана је на слици 9 [8].



Слика 9. – Портеров дијамант вредности [8]

7. Иновациони циклус

Иновациони циклус обухвата неходне фазе кроз које пролази производ док не дође на тржиште. Битно је да се иновација уведе на правилан начин на тржиште, јер је то један корак ка успешној иновацији. Ови кораци су јако битни када је реч о радикалној иновацији, јер су оне велике промене које се теже прихватају. На слици 10 је приказан иновациони циклус радикалне иновације.



Слика 10. – Иновациони циклус радикалне иновације [6]

Иновациони циклус отпочињу машта и креативност чијим комбиновањем настаје идеја о иновацији. Након тога се формира фокус група која процењује функционалност предложене идеје. Фокус групу чине људи који имају сличности са потенцијалним корисницима. Уколико је идеја одобрена, дефинишу се детаљи, специфичне карактеристике и др. Затим се израђује прототип на основу кога се утврђује да ли производ испуњава техничке спецификације. Битан корак иновационог циклуса је формирање маркетиншког плана којим се дефинише представљање производа на тржиште. План се односи на дистрибуцију, цену и промоцију. Такође се у оквиру плана дефинишу могући проблеми, стање и променљивост тржишта и др. Најважнији корак је утврђивање реакција раних показатеља који дају информацију о положају производа на тржишту. На основу тих реакција, компанија своју иновацију мора да измени. Производ може бити гломазнији него што су корисници очекивали или да троши више енергије. Зато је неопходно да компанија изврши неку инкременталну иновацију како би се положај производа на тржишту променио [6].

8. Развој иновационог производа

Процес развоја производа подразумева активности које су усмерене на стварање производа. Развој се може посматрати кроз три перспективе:

Перспективе пословних процеса – развој пословних активности које се односе на финансије, тржиште и сл.

Перспективе производа – обухвата све активности у оквиру развоја производа: организација, планирање, пројектовање итд.

Перспективе предузећа – обухвата реализацију активности у оквиру одговарајућих одељења предузећа као што су на пример: одељења за развој и истраживање, дистрибуцију, продају, маркетинг и др. [9].

На слици 11 је приказан развој производа кроз три перспективе:



Слика 11. – Развој производа кроз три перспективе [9]

У развоју производа је неопходно:

- вршити тестирања,
- развој базирати на усвојеној методологији и минималној сложености,
- усмерити развој на стварање конкурентног производа [9] итд.

Развој производа представља сложен и сегментисан процес који обухвата активности:

- стварање идеје и планирање новог производа (прикупљање и селекција информација, дефинисање задатка и др.),
- пројектовање производа,
- технолошки и производни аспекти развоја производа,
- испитивање производа (модела, прототипа и др.) и
- коначно обликовање производа [9].

8.1 Стварање идеје и планирање новог производа

Идеја о развоју новог или побошљању старог производа настаје као резултат утицаја и захтева тржишта, захтева купаца, економских околности и др. За креирање нових и усавршавање старих производа могу се користити бројне методе, али су креативност и машта конструктора од суштинског значаја.

Након дефинисања идеје поставља се задатак чији је циљ да производ постане што конкурентнији на тржишту. Фаза планирања производа обухвата:

- период инкубације (сагледавање аспеката будућих активности, формирање развојног тима),
- анализа тренутне ситуације (дефинисање стања технологије, процена будућег развоја, процена сопствених развојних потенцијала и др.),
- формулисање стратегије претраживања (идентификовање потреба и захтева, разматрање циљева компаније, идентификовање стратегијских могућности и др.),
- креирање идеје за нови производ (помоћу адекватних метода, маште и креативности се долази до идеје),
- избор идеје о новом производу (примена метода и критеријума на основу којих се врши процена решења),
- дефинисање идеје о новом производу (детаљно истраживање идеје о производу и дефинисање захтева) и
- појашњавање и разрада (појашњење спољних и структурних захтева) [9].

8.2 Пројектовање производа

Пројектовање представља фундаменталну и креативну активност процеса развоја производа. У овој фази осмишљена идеја се пројектује. Пројектовање се може поделити на 4 фазе:

- дефинисање задатака је фаза у којој се прикупљају информације о захтевима који су садржани у решењу и ограничењима,
- концептуално пројектовање је фаза у којој се врши идентификовање проблема и њихово решавање, комбиновање концепта,
- пројектовање обликовањем је фаза у којој врши избор адекватног облика и његова оптимизација, развија производ у складу са техничким и економским критеријумима,
- детаљно пројектовање у коме се дефинишу склопови, облици, димензије и особине свих делова, материјали, израђују се цртежи и потребна документација [9].

8.3 Технолошки и производни аспекти развоја производа

Процес развоја производа обухвата разне активности које се односе на технолошке и производне могућности и услове ефикасне производње. Основа технолошког процеса је претходно пројектован производ. Технолошко решење се може базирати на расположивим ресурсима компаније или може захтевати нову, савременију опрему као што су:

- машине,
- прибори,
- алати,
- мерна опрема и уређаји и сл. [9].

Технолошки и производни аспекти развоја новог производа обухватају и следеће активности:

- планирање и управљање,
- управљање квалитетом,
- паковање и
- складиштење производа [9].

8.4 Испитивање производа

Испитивање и тестирање новог или усавршеног производа је важна активност у развоју производа. Циљ испитивања је провера карактеристика и перформанси производа у

реалним условима, како би се уочили и отклонили недостаци. Методе које се најчешће примењују за испитивање су засноване на:

1. Физичким прототиповима

Нов или усавршен производ се може изградити на основу његовог физичког прототипа. Развој технологије је омогућио брзу и јефтину израду физичких 3D прототипова који се могу користити за разна тестирања. Прототип се од оригиналног производа разликује по: материјалу, процесу израде и тачности.

Материјали који се користе за израду прототипова су јефтинији у односу на оне који се примењују код стварних производа. Како се прототип примењује само за испитивање, тачност израде је мала. За израду прототипа се могу користити:

- традиционалне, ручне и машинске методе и
- брза израда прототипова.

На испитивање производа применом прототипова значајно је утицао развој RP (*Rapid Prototyping*) и CAD/CAM/CAE технологија. Неке најпознатије RP технологије су: стереолитографија, селективно ласерско синтеровање, тродимензионално штампање и др.

2. Виртуелним прототиповима

Виртуелни прототип замењује израду физичког прототипа који се израђује на рачунару и подешен је тако да има исте функције и карактеристике као стварни производ. Може се дефинисати као симулација која се може анализирати и тестирати на одређене утицаје. Предности виртуелног прототипа су:

- нижа цена развоја и примене,
- релативно брзо извођење анализа,
- измене на прототипу не захтевају трошкове и др.

3. Нултој серији

Циљ испитивања производа на основу нулте серије је провера функционалности и технологичности израде у погледу процеса, прибора, алата контролних и мерних уређаја.

4. Пробној серији

Постизање оптимизације конструкције производа у погледу технологичности израде и монтаже је задатак пробне серије [9].

Након претходних фаза долази се до адекватног облика производа који ће бити спреман за коначно обликовање.

9. Приступи за подстицање развоја нових производа

Компаније које се баве производњом су у обавези да своју понуду често освежавају иновативним производима. Иако већи профит носе радикалне иновације, компаније се окрећу инкременталним, јер мање времена треба за њихов развој, али носе и мањи ризик.

Развој иновативног производа се може подстаћи приступима као што су:

1. Фокус групе

Фокус група се састоји од 6 до 10 чланова и они одговарају профилима будућих купаца. На основу мишљења чланова фокус групе долази се до одређених идеја. Њихова мишљења могу бити кључна за успех иновације на тржишту [6].

2. Латентне потребе

Латентне потребе су прикривене и човек их није свестан, све до одређених околности. Погодно је да компанија својом иновацијом задовољи те потребе, јер би могао да се на тај начин обезбеди успех.

Латентне потребе се могу откири услед:

- климатских промена (високе температуре у одређеним деловима земље изазивају повећану потражњу за производима који хладе),
- временских промена (услед развоја комуникације, јавља се потреба за текстуалним порукама),
- одбацивања одређених производа (услед одбацивања масне хране, јавља се већа потреба за дијеталном храном),
- нове моде и трендова (нова мода и трендови могу довести до препознавања латентних потреба) и др. [6].

3. Израда сценарија

Израда сценарија омогућава процену трендова и предвиђање будућих промена на тржишту и у индустрији. Обично се развија већи број сценарија који се међусобно разликују по брзини, времену и осталим утицајима. Сценарији се израђују за индустрију у којој компанија функционише [6].

4. Информације потрошача

Како од купаца највише зависи успех иновативног производа, јако је битно ослушкивање њихових мишљења. Можда би се на основу њихових идеја дошло до инкременталне иновације која би побољшала пласман на тржишту [6].

5. Основна истраживања

Многе организације се фокусирају на истраживања која се спроводе ради стицања знања. На основу истраживања се долази до закључака који могу бити битни за развој инкременталне или радикалне иновације [6].

6. Футуристичка оријентација

Битно је да компаније предвиђају будућност која се значајно разликује од данашњице. Компанија која планира будућност је спремна да ту будућност и оствари. Ако компанија не планира будућност, онда је можда и нема.

Неке разлике у планирању будућности инкременталне и радикалне компаније су дате у табели 3.

Табела 3 – Разлике у размишљању инкременталних и радикалних компанија

Футуристичка оријентација	Инкременталисти	Радикалисти
Природа бизниса	Приближно исти посао у наредних 5 година	Посао се значајно разликује од данашњег
Будући купци	Будући купци су исти као данашњи	Будући купци се разликују од данашњих
Будућа конкуренција	Неће бити значајне разлике међу конкуренцијом	Конкуренција ће бити потпуно другачија
Производи и услуге	Производи и услуге ће бити исти као данас, уз одређена побољшања	Производи и услуге ће бити врло различити
Конкурентска предност	Нема разлике у односу на данашњицу	Отворени су за велике промене

10. Успех иновације

Како би једна компанија била успешна од ње се захтева да често своју понуду усавршава, тачније да понуди нешто ново. Успех иновације нико не може загарантовати, зато је неопходно да се сваки корак у њеном стварању што квалитетније одради. Наравно, иновација може бити квалитетна, а да не прође добро код купаца, зато су истраживања врло важна. Купци су скептични када је реч о променама, нарочито када је понуди нешто у потпуности ново, из тог разлога је битно како је њима та иновација представљена. Из тог разлога се може рећи да иновације са собом носе одређени ризик који најчешће зависи од врсте иновације. Инкрементална иновација се може дефинисати као неко усавршавање, па из тог разлога носи мањи ризик, док радикална иновација представља нешто потпуно ново, па је самим тим и ризик већи. Зато се компаније теже одлучују за радикалну иновацију, фокусирају се на њих само уколико је то неопходно или уколико верују да ће иновација успети.

Конструкција производа има велики утицај на његов успех. Приликом конструисања треба водити рачуна да производ буде компактан, једноставан, лепог изгледа, јер пре цене и спецификација, корисника привуче сама конструкција. Такође, треба водити рачуна да производ буде квалитетан, односно да поседује неколико основних особина.

Компанија треба да обезбеди да производ буде приступачан корисницима и по што нижој цени. Многим корисницима се можда свиђа иновација, али немају могућности да дођу до ње, зато је јако важно да дистрибуција буде што боље организована. Иновација треба да буде понуђена по што приступачнијој цени, јер је она та која пресуђује.

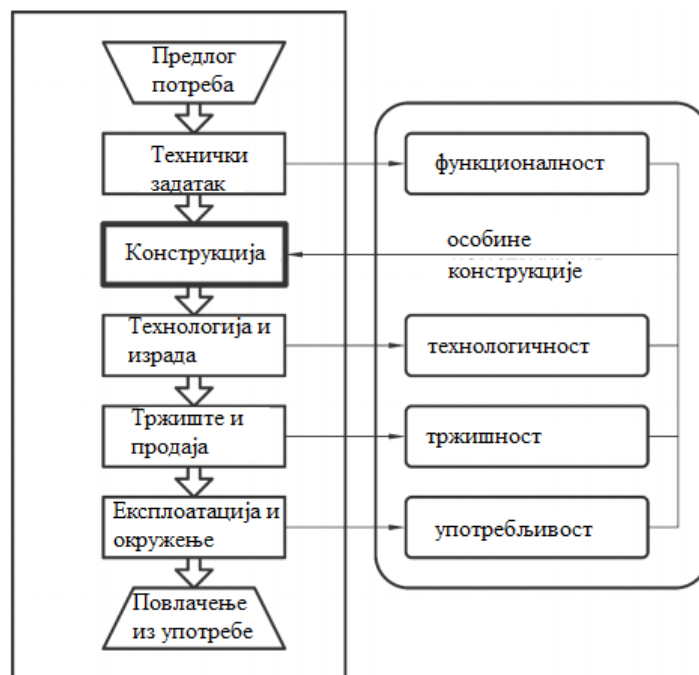
10.1 Својства и особине успешне иновације

Радни век иновативног производа се у инжењерским наукама посматра као век машинског система. Једна успешна конструкција се карактерише таквим особинама (табела 4) које ће је учинити корисним и прилагођеним у свим фазама радног века.

Табела 4 – Особине и својства која карактеришу особине једне конструкције

Особине конструкције	Својства
Функционалност	Снага, носивост, маса, димензије, облик, габарити, материјал, толеранције, сигурност, структура и сл.
Технологичност	Погодност израде, применљивост стандарда, квалитет површина, тип производње, погодност транспорта, погодност паковања, економичност израде, трошкови енергије и материјала, трошкови алата и опреме итд.
Тржишност	Цена, квалитет производа, рок испоруке, изглед, боја, форма, добит од продаје, промет при продаји и др.
Употребљивост	Чврстоћа, век трајања, потрошња енергије, поузданост рада, отпорност на хабање, безбедност рада, удобност, погодност управљања и сл.

На слици 12 је приказан век машинског система и основне карактеристике његове конструкције.



Слика 12. – Век машинског система и особине његове конструкције [10]

10.1.1 Функционалност

Функционалност је особина која показује колико је будућа конструкција способна да обави функције проистекле из техничког задатка и намене. Машински систем се може дефинисати као систем у који се уводе улазни чиниоци, а на изласку се очекују излазни. Улазне и излазне величине су: материјал, енергија и информација.

Функције које проистичу из задатка се свode на претварање или пренос различитих величина и карактеристика које могу бити нпр. снага, обртни момент, количина топлоте итд. Могући број промена тих величина и карактеристика је неограничен. Често се поред жељених ефеката јављају и губици који су последица различитих поремећаја.

Оптимизација претварања енергије, материјала и информација је основни задатак конструктора. Ваљаност појединих решења за остваривање функције говори о томе колико је конструкција функционална [10].

10.1.2 Технологичност

Технологичност представља меру прилагодљивости облика конструкције и њених делова процесу технологије и производње. Постизање технологичности конструкције подразумева израду елемената конструкције са што мањим трошковима новца при рационалном утроску материјала, енергије и рада.

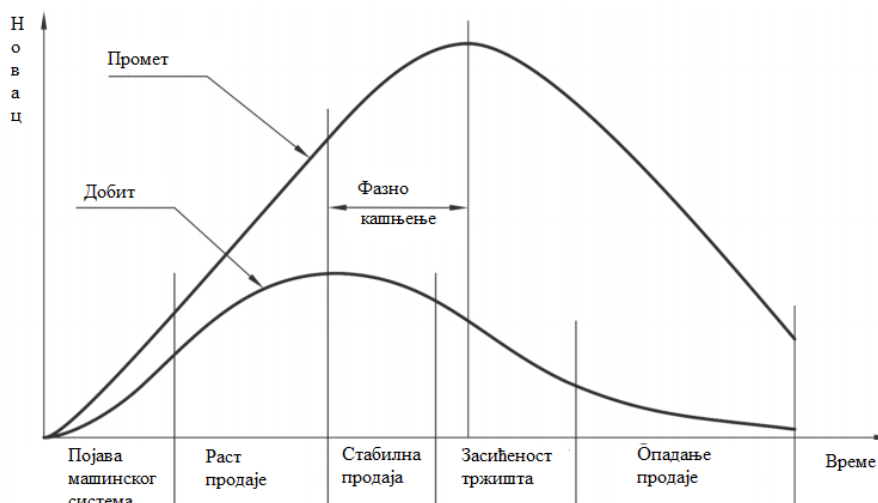
Ради лакшег постизања технологичности неопходно је да конструктор познаје технологију израде и монтаже сваког дела или склопа конструкције. Зато се може рећи да конструктор има главну улогу у постизању технологичности.

Велики значај у постизању технологичности има коришћење стандардизације. Стандардизација геометријских елемената и облика машинских делова и склопова омогућава већу примену стандардних алата, прибора и опреме, стандардних материјала, полуфабриката и сл. [10].

10.1.3 Тржишност

Тржишност је особина конструкције која говори о томе колика је прилагодљивост будућег машинског система условима продаје и тржишта. Још у процесу конструисања треба водити рачуна о начину пласирања и продаје саме конструкције. Поред техничких и економских својстава, неопходно је да конструкција поседује и друга својства која су у складу са тренутним потребама на тржишту.

Циљ сваке компаније је да се оствари што већа добит од продаје. На слици 13 је представљена зависност између времена и новца односно крива добити.



Слика 13. – Зависност времена и новца [10]

Уколико је конструкција конкурентна, онда ће доћи до раста промета који постепено расте са порастом продаје и њеном стабилизацијом. Промет достиже максимум онда када дође до засићења тржишта, након чега долази до пада промета. Пад добити и засићење тржишта настају услед застаревања конструкције, када је неопходно заменити је савременијом и конкурентнијом.

Успех на тржишту се постиже и адекватним рекламним мерама, проспективним материјалима, акцијама итд. Осим тога конструктор, треба да се позабави и естетским, ергономским и другим својствима [10].

10.1.4 Употребљивост

Употребљивост је особина која показује колика ће бити прилагодљивост будуће конструкције у условима њене експлоатације. Важна карактеристика добре конструкције је да долази до што мањих застоја, кварова, ломова за време експлоатације. Тежи се да трошкови одржавања и експлоатације буде што мањи, а приход од употребе што већи. Особине као што су поузданост, трајност исправног рада, сигурност у раду и сл. се дефинишу у процесу конструисања, а остварују у процесу експлоатације.

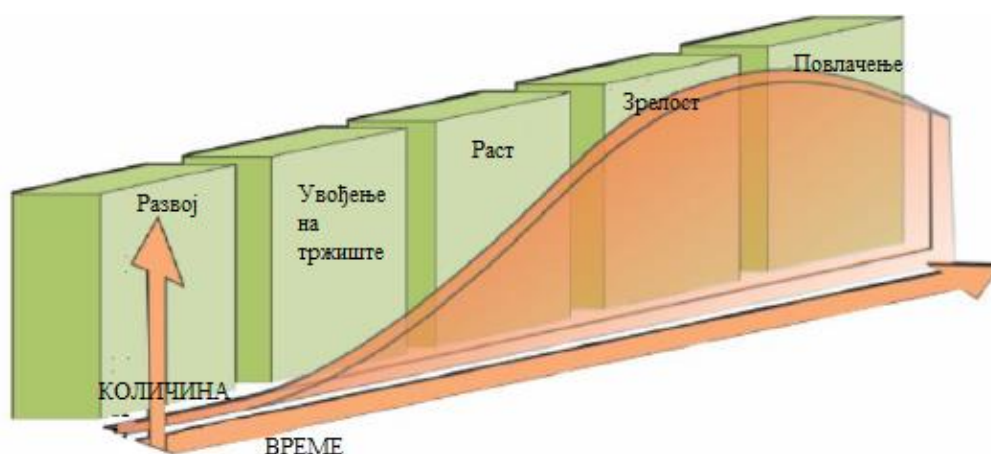
Када је у питању експлоатација, мора се водити рачуна о систему: човек – машински систем – окружење. Неопходно је да конструктор познаје особине човека као оператера и да томе прилагоди конструкцију. Такође, важно је водити рачуна о безбедности човека и окружења при експлоатацији конструкције. Треба максимално прилагодити начин управљања корисницима [10].

10.2 Животни циклус као показатељ успеха

Животни циклус иновативног производа прати временски период од стварања идеје па све до његовог повлачења са тржишта. Основне фазе животног циклуса су:

- развој,
- увођење на тржиште,
- раст,
- зрелост и
- повлачење са тржишта [9].

На слици 14 је приказан животни циклус производа кроз основне фазе.



Слика 14. – Животни циклус производа

Кроз животни циклус производа се може пратити ток продаје, трошкова и прихода.

Након развоја производа, следи његово увођење на тржиште. Као што се примећује са слике, на почетку је иновација прихваћена од стране малог броја купаца. Зато је битно пратити њихове реакције, јер њихова мишљења значајно могу утицати на успех производа. Такође, битно је да увођење производа прате рекламне активности. Затим следи фаза раста, када расте продаја, приходи, док се трошкови смањују. Након раста следи фаза зрелости која се карактерише стабилном продајом. Циљ сваке компаније је да ова фаза што дуже траје. Услед деловања разних утицаја, долази до опадања продаје. Опадање потражње указује на неопходност иновације.

Успешна иновација се карактерише што дужом фазом зрелости. На то колико ће та фаза трајати утичу разни фактори, неки од њих су:

- нови трендови,
- појава нових, конкурентних иновација,
- ставови купаца и сл.

10.3 Процес дифузије

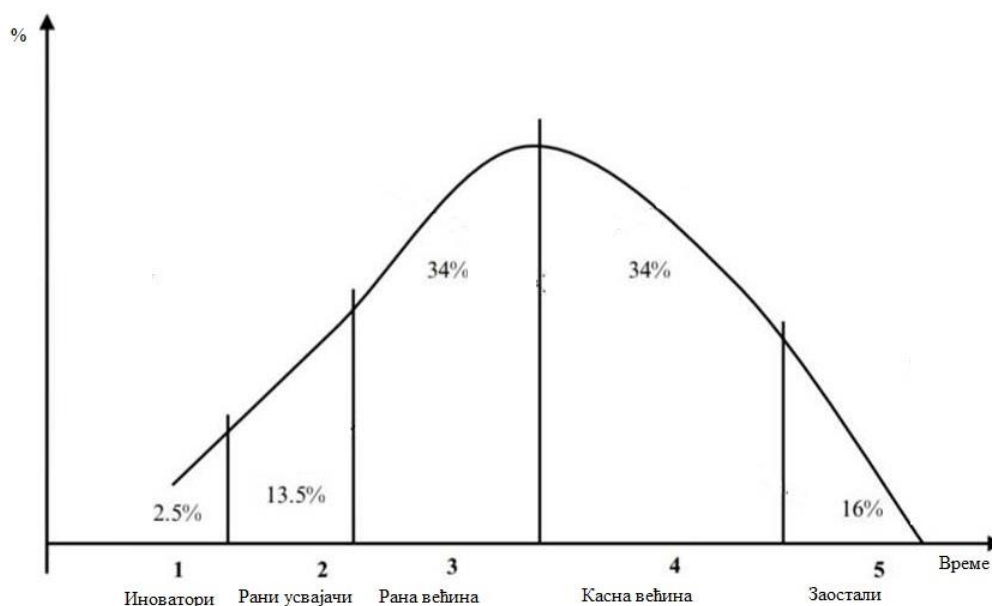
Потражња је та која одређује која је иновација успешна, а која не. Из тог разлога је неопходно пратити мишљење купаца, прихватати њихове предлоге и можда их применити. Уколико се у фази увођења иновације на тржиште послушају предлози корисника, постоји могућност да се на тај начин обезбеди успех. Треба обратити пажњу на купце, јер своје мишљење могу пренети и на потенцијалне купце. Разлози незадовољства су различити, неки од њих су на пример:

- неквалитетни производи или производи са грешком,
- неиспуњена обећања,
- кашњења у испоруци итд.

Без обзира на врсту иновације, купци се могу сврстати у одређене категорије:

- иноватори,
- рани усвајачи,
- рана већина,
- касна већина и
- заостали [6].

На слици 15 је помоћу дифузионе криве приказан проценат који заузима свака група корисника.



Слика 13. – Дифузиона крива [6]

Иноватори обухватају 2,5 % популације. Може се рећи да је ова група корисника врло образована и спремна да преузме ризик који носи иновација. Имају велики утицај на успех иновације, јер ширењем мишљења утичу на остале људе.

Рани усвајачи заузимају 13,5 % популације. Доста су слични иноваторима, и њихово мишљење значајно утиче на ране усвајаче. Међутим, доста су информисанији и иновација им не представља нужну потребу.

Рана већина представља најважнију групу на тржишту и заузима 34 % популације. Ову групу чине просечни потрошачи који су информисани и процењују колико иновација задовољава њихове потребе.

Касна већина је веома опрезна група корисника и заузима 34 %. Свој новац чувају и пре него што га уложе морају бити уверени у карактеристике иновације.

Заостали обухватају 16 % популације. Ова група корисника је врло скептична и неинформисана. Такође, због новца често чекају ниже цене [6].

Циљ сваке компаније је да се смањи проценат касне већине и заосталих. Тим смањењем би се утицало на повећање процента ране већине чиме би се обезбедио бржи успех.

10.4 Иновација као изазов

Иако су иновације неопходне како би нека компанија била успешна, оне носе одређене ризике. Неопходно је много новца како би се развила нека иновација, али не постоји гаранција за њен успех. Поред новца, неопходно је и време, мада се компаније труде да што више скрате то време развоја одређене иновације. Скраћењем времена развоја иновација брже долази до тржишта, али се на тај начин повећавају могући ризици који

могу довести до неуспеха. Препреке и баријере постоје код свих иновација, само што су код неких мање, а код неких веће.

Ризици који могу да угрозе иновациони пројекат се могу поделити у одређене групе:

- ризици у техничкој области (научни, инжењерски и ризици производње),
- ризици у области маркетинга (недостаци тражње, конкурентске акције),
- ризици временске динамике (одређивање времена развоја, појављивања на тржишту),
- ризици застаревања (промене техничких средстава у току развоја иновације) и сл. [4].

Осим ризика, иновација се карактерише и неизвесношћу. Због неизвесности постоје одређена питања која се увек постављају и то су:

- Да ли је иновација технички изводљива?
- Да ли је неко урадио то пре и да ли неко то ради сада?
- Да ли је иновација већ виђена?
- Да ли то исто можда неко тренутно ради и знато је одмакао?
- Ко ће куповати?
- Који удео ће освојити?
- Колико ће се дуго иновација одржати на тржишту [11]?

Неуспеху неке иновације доприноси много фактора. Неки од фактора су: лош квалитет производа, преоштра конкуренција, недостатак новца, мало тржиште и сл. Разлози за неуспех који се најчешће у пракси срећу су:

1. Неадекватна анализа тржишта

Један од најчешћих разлога за неуспех иновације је неадекватна анализа тржишта. Неадекватна анализа је често последица притиска који настаје зато што је конкурент избацио неки успешан производ. Непромишљеност и ужурбаност стварају шупљине које ће негативно утицати на успех иновације. Коментари као што су: „Не можемо конкурентима дозволити да заузму наше тржиште“ или „Овај посао нећемо сигурно препустити конкурентима“ често доводе до наглих одлука [11].

2. Недостаци маркетинга

Слаб маркетинг је често разлог за пропадање иновација. Лош маркетинг се може идентификовати у различитим ситуацијама. Некада негативно може утицати неадекватно истраживање тржишта заједно са превише оптимистичним плановима продаје. Дешава се погрешна процена трендова међу потрошачима или њихова погрешна интерпретација у циљу постизања софистициранијих решења, када потрошачи траже једноставна решења [11].

3. Конкурентска снага или реакција

Фактор који је ван контроле компаније је утицај конкуренције. Неопходно је праћење конкуренције, јер и реаговање и нереаговање може негативно утицати на успех. Конкуренција може да смањи цену, повећа промоције и на тај начин негативно утиче на успех иновације. Насупрот томе, на пример уколико се повећа производња и на тај начин се презасити тржиште [11].

4. Лош тајминг

Тешко је дефинисати прави тајминг када је у питању развој иновације, али и њено избацивање на тржиште. Често су компаније споре или брзе када је реч о развоју иновације што доводи до лоше динамике увођења на тржиште. Разлог за ужурбаност може бити супротстављање конкуренцији. Прескакање фаза у току развоја доводи до тога да иновација не буде спремна за тржиште. Услед тог прескакања смањује се време развоја, али се може значајно утицати на успех производа. Дешава се да компанија уводи иновацију за коју тржиште није спремно [11].

5. Технички проблеми

Иновација може имати проблема са дизајном, са проблемима техничке природе и сл. Многе иновације су повучене са тржишта због непредвиђених техничких проблема. Некада се дешава да компаније нису спремне да задовоље тржиште, да обезбеде потребан квалитет. Често се дешавају проблеми у постројењима који негативно утичу на успех иновације [11].

6. Недостаци производа

Иако производ адекватно функционише, често не нуди ништа ново и боље у односу на конкурентски производ, што представља недостатак. Пре него што се уведе нов производ на тржиште неопходно је позабавити се питањем: „Шта нови производ може да уради боље и другачије од постојећих производа.“

Може се рећи да је највећи проблем недостатак уникатности и супериорности производа. Често се дешава да компаније одлуче шта тржиште жели, без питања корисника. Дешава се да један технолошки одличан производ не забележи успех, јер на тржишту нема планирану вредност. Такође, треба водити рачуна да конкуренција својим производом не изазове застаревање производа [11].

7. Виши стварни трошкови од планираних

Дешава се да су трошкови производње производа већи него што је планирано, што доводи до веће продајне цене. Компанија неће производити уколико су трошкови већи или једнаки приходу, јер у том случају води ка неуспеху [11].

11. Начин чувања иновација

Интелектуална својина се односи на специфична права проналазача и представља права која држава гарантује носиоцу интелектуалне својине [12].

Неке најзначајније организације које се баве интелектуалном својином су:

- Светска организација за интелектуалну својину (WIPO),
- Европска патент организација (EPO) и
- Фонд за иновациону делатност Републике Србије.

Постоје различити начини заштите интелектуалне својине:

1. патенти,
2. заштитни знаци,
3. ауторска права и
4. пословна тајна [12].

1. Патент

Патент представља уговор између владе и проналазача којим се проналазачу гарантује ограничено ексклузивно право на коришћење патента. Патент гарантује власнику заштиту да неко други направи, користи или прода заштићену идеју. Проналазак се у патентном праву дефинише као техничко решење техничког проблема [12].

Иновација се најчешће осигурава патентом.

Може се разликовати:

- Патент на право коришћења – пружа власнику заштиту да нико не може да направи, прода или користи проналазак,
- Дизајнерски патент – искључује друге из израде, употребе или продаје артикла заштићеног дизајна и
- Погонски патент – прижа власнику заштиту да нико не може да направи, прода или користи варијанте постројења [12].

Патентом се може заштитити:

- поступак,
- производ (уређај, супстанца, композиција и др.) и
- проналазак из било које области технике [12].

Патентом се не може штитити:

- научна теорија,
- математичке методе,
- планови,
- естетске креације,
- програми рачунара и др. [12].

2. Заштитни знаци

Заштитни знак може бити реч, симбол, слоган, звук или њихова комбинација. За идентификацију производа се користи заштитни знак. Жигом се могу заштитити знакови који садрже:

- реч,
- слово,
- цртеж,
- слику,
- слоган,
- етикету и сл.[12].

3. Ауторско право

Ауторско право се даје како би други били спречени да штампају, копирају или објављују оригинално ауторско дело. Ауторско право не штити идеју и омогућава другима да користе идеју и концепт на другачији начин. Ауторска дела су:

- рачунски програми,
- дела ликовне уметности,
- дела архитектуре и др. [12].

4. Пословна тајна

Битно је чување тајне која је битна за пословање компаније. Пословна тајна штити информације које други не смеју да објаве или откривају.

12. Значај иновација

Једна успешна иновација осим што позитивно утиче на компанију, подстиче економски развој земље и побошљава животни стандард друштва. Иновација има циљ да задовољи потребе корисника, да им живот буде лакши и угоднији. Неке од иновација као што су сијалица, сат, аутомобил и др. су учиниле живот другачијим.

Утицај иновација је већи у развијеним земљама, али унапређивање животног стандарда не сме стагнирати. Иако су стандарди у мање развијеним земљама нижи, неопходно је стварање иновација, јер су оне главни фактор који утиче на побољшање квалитета живота. Иновације такође имају велики значај на економију, па се зато свака земља труди да максимално омогући њихов развој.

Често појављивањем одређене иновације настају одређене потребе. Иако неки производ задовољава одређену потребу, корисник има жељу за иновацијом. Пример за то су мобилни телефони. Тренутни телефон може задовољити све потребе, али нов телефон има боље карактеристике у односу на стари, што га чини супериорнијим. На тај начин се утиче на скраћење животног века иновације, али је то једини начин да компанија оствари успех.

Неопходно је константно унапређивати, стварати и мењати идеје, јер се на тај начин ствара одрживи концепт компаније. Без иновативних активности није могуће замислити ни успех привреде, јер иновације не утичу само на успех компаније. Иновација се може сматрати као тип позитивне промене која се примењује са циљем да се постигну што бољи резултати на нивоу предузећа, али и привреде као целине [13,14,15].

Иновације компанијама омогућавају:

- ефектнију борбу са конкуренцијом,
- профитабилност,
- ширење компаније,
- повећање броја радних места,
- имиџ и др.

Привреда која је вођена иновацијама стиче конкурентску позицију на глобалном тржишту. Савремени улсови омогућавају пословање без великих препрека. Производња и продаја се одвија широм света, што отежава постизање конкурентности на глобалном нивоу. На микро нивоу, најважнији задатак за једну компанију је да створи и одржава конкурентску предност. На макро нивоу је исто, државе се такмиче за глобалну конкурентску предност. Постизање предности се своди на иновације [13,14,15].

Може се рећи да иновација доноси богатство, корист и благостање на више начина. Иновације утичу на повећање тржишног учешћа, као и на повећање укупних прихода што је циљ сваке компаније [13].

12.1 Мере иновативности

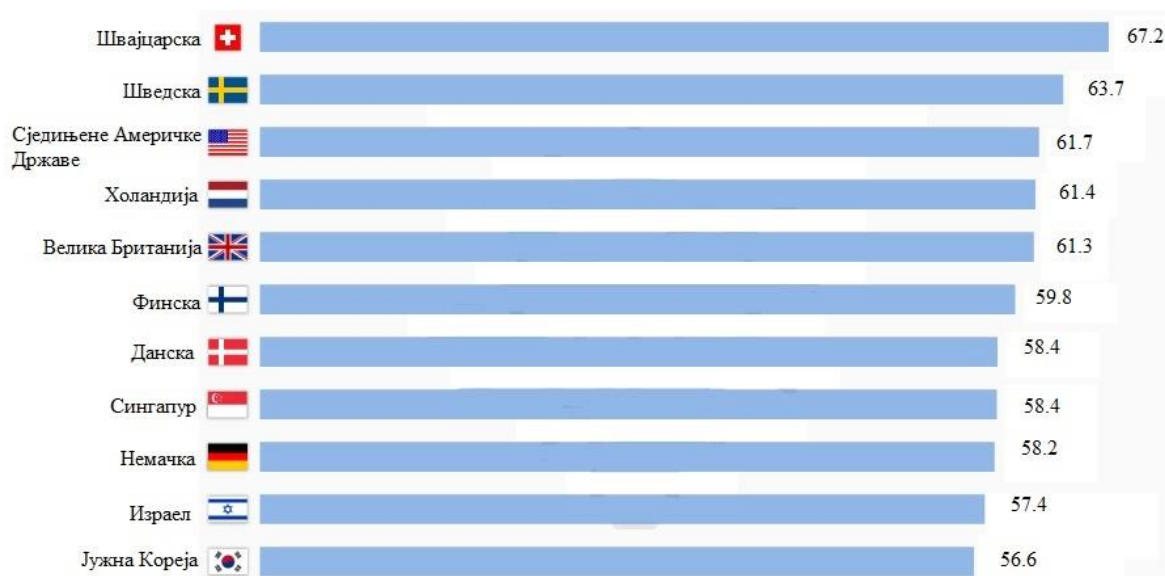
Када су у питању економска истраживања, од великог је значаја иновативност једне привреде која се мери одређеним индексима. Праћење иновативног развоја је од великог значаја, јер резултати истраживања представљају основу за развој земље. Истраживања се најчешће врше у развијеним земљама, односно у земљама које поседују велике и значајне иновационе капацитете [14,15].

Четири главна показатеља:

1. Глобални индекс иновативности земаља (*The Global Innovation Index-GII*)

Како иновације имају велики утицај на привредни и економски развој, јавља се потреба за мерењем иновативности и на основу тога се врши рангирање земаља на светском нивоу. У оквиру овог индекса се посматра око сто земаља. Иновациона способност земље се посматра кроз одређене факторе при чему се најважнији: број истраживача по глави становника, образовање, висина јавног и корпоративног нивоа истраживања, степен остварења иновација, раст бруто домаћег производа, продуктивност и др. [14].

На слици 16 је дата листа најиновативнијих земаља земаља у 2019. години.



Слика 16. – Листа најиновативнијих земаља у 2019. години [16]

На овој листи Република Србија заузима 57. место [16].

2. Иновациона листа ЕУ (*Innovation Union Scoreboard*)

Европска унија је креирала бодовну листу на основу које се прати иновативност земаља. На овој листи се оцењују и упоређују иновационе карактеристике земаља чланица као и још неколико земаља које нису чланице [14].

3. Глобални индекс политике иновација (*The Global Innovation Policy Index*)

Неке земље су свој успех постигле захваљујући иновационој политици. Такође, постоје земље које немају значајне конкурентске предности, али су спремне да напредују и на тај начин обезбеде бољи положај на тржишту. Те земље морају имати активну политику иновација, јер ће на тај начин победити инвестиционе баријере приликом развоја иновационог потенцијала [14].

4. Глобални индекс чисте иновативне технологије (*The Global Cleantech Innovation Index*)

Овај индекс истражује и анализира стање чисте иновативне технологије код компанија у успону. На основу овог индекса се врши усмеравање компаније. Фокус овог индекса је на иновативно одрживим односно енергетским и технолошким компанијама [14].

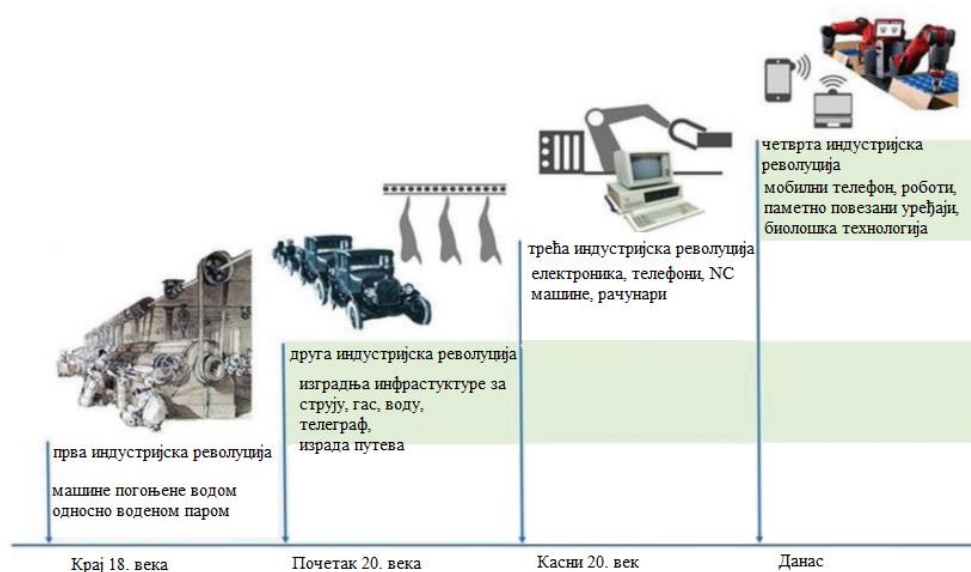
13. Примери иновација

Потреба за променама је одувек постојала, јер се на тај начин живот чини лакшим и лепшим, што је поента иновација. Захваљујући не само радикалним, већ и инкременталним иновацијама данас постоји толико „ствари“ без којих се живот не може замислити.

Тачно је да се спомињу само велике радикалне иновације, али исто као и данас, кроз историју су се јављале и инкременталне иновације које су од великог значаја. Захваљујући успешним, али и неуспешним иновацијама, данас постоји свет који окружује друштво, јер се данашње верзије значајно разликују од првобитних облика иновација.

13.1 Индустијске револуције

У историји па све до данас, могу се уочити четири револуције које се карактеришу великим бројем иновација. На слици 17 су повезане индустијске револуције са областима у којима се иновације доминантно јављају.



Слика 17. – Индустијске револуције [17]

На основу слике се може увидети хијерархија у развоју. Прва индустријска револуција се карактерише развојем парне машине, пароброда, парне локомотиве, машине за предење на водени погон. Односно доминирају машине на водени тј. парни погон. Друга индустријска револуција се карактерише аутоматизацијом индустрије. За време друге револуције долази до развоја аутомобилске и авио индустрије, јавља се електромотор, мотор са унутрашњим сагоревањем, почињу да се користе нафта и гас и др. Трећу индустријску револуцију карактерише развој иновационих и информационих технологија, које су омогућиле глобализацију. За време ове револуције долази до развоја телекомуникације, електронике, рачунара, биотехнологије и сл. Јако важна

иновација овог доба јесте интернет односно глобална мрежа. Четврта индустријска револуција је омогућила стварање везе између дигиталних, физичких и биолошких технологија. Сматра се да последња индустријска револуција и даље траје.

Поред наведених радикалних иновација постоји још мноштво других, које су утицале на развој друштва. Иновације које се сматрају неизоставним су:

1. сијалица,
2. аутомобил,
3. рачунар и
4. мобилни телефон.

13.2 Сијалица

Сунце се сматра примарним извором светлости, како некада тако и сада. Међутим, људи имају потребу за светлошћу и у току ноћи, јер се на тај начин дан продужава. Први вештачки облик светлости који се користио и ноћу је ватра која се осим за добијање светлости користила и за добијање топлотне енергије. Затим су људи користили свеће и уљне лампе које су биле извори многих пожара. Проналазак електричне енергије, поред многих, био је иницијатор за стварање електричне сијалице. Потреба за светлошћу је одувек постојала, али се сада нашао нови извор добијања светлости – електрична енергија.

Модерна сијалица је резултат рада многих иноватора и сталних унапређивања током 150 година. Велики број људи је радио на томе да се изради сијалица која ће бити безбедна, која ће давати светлост са што мањим губицима електричне енергије и загревањем.

Frederick de Moleyns је 1841. године добио први патент за сијалицу. Његова сијалица иако је одавала светлост, имала је много мана (није била довољно ефикасна, тамнила је на врху, била је скупа и др.). Иако се може рећи да није била успешна, представљала је основу за даљи развој и унапређивање. Након тога је пар хемичара, физичара и проналазача експериментисало, како би се сијалица побољшала. Thomas Edison је вршио експерименте са биљкама као што су лан, шимшир, бамбус и сл. Edison је експериментисао - као жарну нит је користио карбонизовану памучну нит, која је одавала наранџаст сјај и изгорела је тек након петнаест сати коришћења. Даљим експериментима, сагоревање је трајало све дуже и дуже. Edison је своју сијалицу патентирао 1879. године и она се не разликује драстично од модерних [18].

Међутим, данас се традиционална сијалица замењује познатим „лед“ сијалицама. Експериментисањем две хиљадитих година, научници су дошли до диода које одају јарко белу светлост. Ова сијалица је ефикаснија од стандардних сијалица, смањују потрошњу енергије за 80 % и трају 25 пута дуже. Иако је цена једне лед сијалице виша, због своје дуготрајности се након одређеног периода исплати. Из тог разлога се све чешће примењују. На слици 18 је извршено упоређивање лед и комерцијалне сијалице.

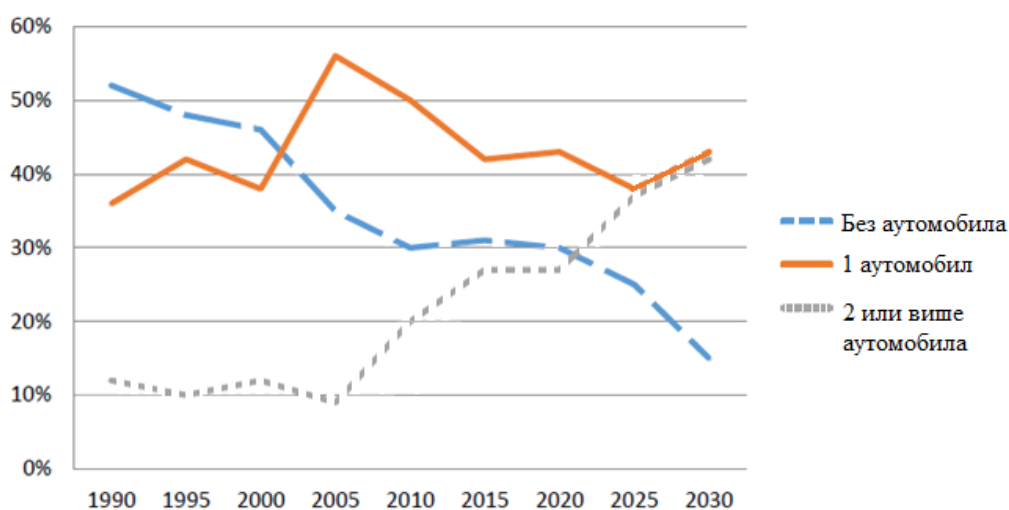


Слика 18. – Поређење комерцијалне и лед сијалице [18]

Може се рећи да је сијалица повећала ефикасност радника, смањиле опасност од пожара које носе свеће и гасне лампе. Омогућено је стварање светлећих билборда, рад предузећа и одвијање догађаја у току ноћи итд.

13.3 Аутомобил

Једна од иновација која је значајно утицала на развој друштва је аутомобил. Може се рећи да је управо аутомобилска индустрија једна од доминантних и да је стално улагање и усавршавање у њу неопходно. На слици 19 је графички приказан процентуалан број становника који нема ниједан, има један, два или више аутомобила.



Слика 19. – Графички приказ примене аутомобила [19]

На основу овог дијаграма се може закључити да је проценат становништва са једним, два или више аутомобила у константном расту, док проценат становништва који нема ниједан аутомобил опада. Из овог разлога се аутомобил сврстава у једну од најбитнијих иновација свих времена, а аутомобилска индустрија се сврстава у водеће гране привреде.

Уколико се историјски посматра, аутомобил је прошао кроз разна усавршавања и тако је омогућено да данас постоји велики број модела, различитих погона аутомобила итд. Идеја за израду првог аутомобила је лежала у потреби за лакшим транспортом не само људи већ и добара. Проналазак парне машине није утицао само на развој пароброда и парне локомотиве, већ и на развој првог аутомобила на парни погон. Конструктори првог аутомобила су били James Watt и Nicolas - Joseph Cugnot. Први аутомобил на парни погон је могао да одвезе четири путника и достизао је брзину од 9 km/h [20,21].

Међутим, значајнији су аутомобили са унутрашњим сагоревањем и аутомобили на електрични погон. François Isaac de Rivaz је 1807. године израдио први аутомобил који је покретао мотор са унутрашњим сагоревањем, док се водоник користио као гориво. Међутим, значајнија је 1886. година када је Karl Benz патентирао први аутомобил који се покретао на бензин. Те године је Benz произвео неколико идентичних модела и из тог разлога се та година сматра зачетком аутомобилске индустрије [20,21].

Почетком 20. века појавили су се аутомобили на електрични погон са батеријом која се није могла пунити. Касније је дошло до напретка и израђене су батерије које се могу пунити и на тај начин је олакшана и продужена возња. Међутим, електрични аутомобили нису имали успеха поред аутомобила са СУС мотором. За разлику од тадашњег времена, данас електрични аутомобили постају све популарнији у друштву. Оно што представља велики недостатак код електричних аутомобила је мали број места за пуњење батерије [20,21].

Први аутомобил у Србију је стигао 1903. године и његов власник је био трговац Божа Радуловић (слика 20). Тада је аутомобил представљао атракцију, људи су при његовом проласку говорили: „Прође аждаја кроз наше село, светле јој очи надалеко и прекће, а цепа све што јој стане на пут.“ За разлику од тадашњег времена, данас се аутомобил сматра као нешто стандардно, али и даље постоје „изненађујуће“ реакције на изглед аутомобила [22].



Слика 20. – *Први аутомобил у Србији* [23]

Захваљујући усавршавањима данас је у понуди велики број различитих модела. У односу на првобитне аутомобиле, данашњи аутомобили имају више електронике у себи, садрже више простора, имају већи опсег брзина и др. и то је све резултат константних инкременталних иновација.

13.4 Рачунар

Може се рећи да рачунар спада у уређаје који драстично утичу на друштво чинећи живот лакшим и интересантнијим. Рачунар је настао из потребе за обављањем неких прорачуна и чувањем одговарајућих података.

Некада су се људи служили прстима и предметима како би извршили прорачун. Касније су створена помагала као што су клип, абакус, међутим тиме су омогућене само основне операције. Услед потребе за вршењем неких прорачуна, али и чувањем података настала је аутоматска машина (1822. година), а касније и електромеханички рачунар (1925. година). Поменути уређаји представљају „претечу“ електронских дигиталних рачунара који су данас познати свету [24].

Електронски рачунар је настао услед постојања потребе за израдом балистичких таблица за нове врсте артиљерског оружја. John V. Atanasoff је пројектовао први електронски дигитални рачунар 1939. године заједно са својим студентом, међутим пројекат је заустављен 1942. године. Исто као и данас, многи пројекти постају напуштени услед недостатка новца, знања, видова неуспеха и др [24].

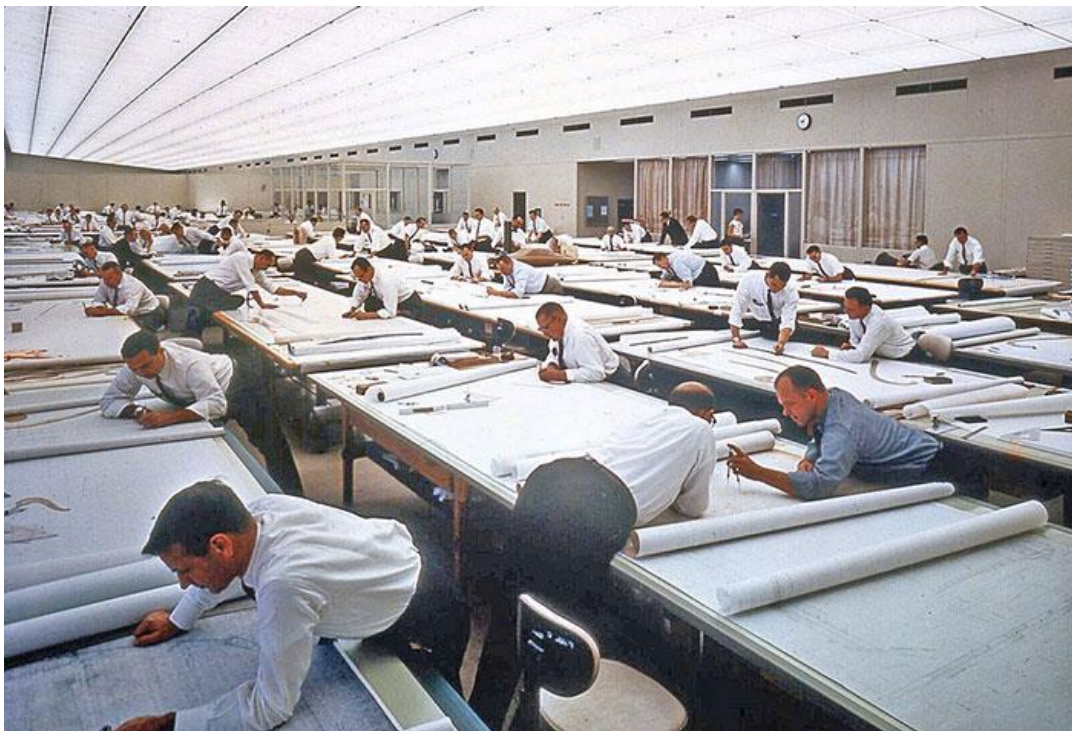
Међутим, поред многих уређаја и електронски дигитални рачунар је настао за време Другог светског рата односно у војне сврхе. Израда овог рачунара није била једноставна и из тог разлога је ангажован тим са Универзитета Пенсилванија. Пројекат је назван ENIAC (*Electronic Numerical Integrator And Computer*) и може се рећи да је био успешан. Програмирање се вршило укључивањем и искључивањем каблова и често је било потребно неколико дана како би рачунар био репрограмиран. Бушене картице су се користиле за улаз и излаз података. Поменути рачунар је био великих димензија тј. 10 m x 20 m и тежио је око 30 t, што много више од данашњих рачунара [24].

Након овог рачунара уследила су побољшања чинећи рачунаре ефикаснијим и бржим. Побољшања су омогућила да се изврши подела рачунара генерацијски.

- Прва генерација рачунара се карактерише применом електронских цеви и кабловских веза између елемената. Ови елементи су били гломазни, трошили су много струје и ослобађали велику количину топлоте. За писање програма се користио машински језик. Прва генерација рачунара се користила само у индустрији, државним установама или лабораторијама.
- Друга генерација рачунара је заснована на примени транзистора. У оквиру рачунара се налазило око 10000 појединачних транзистора који су се ручно постављали. Транзистори су чинили рачунар јефтинијим, бржим, мањим, поузданијим итд. За улаз и излаз података користиле су се бушене траке. За разлику од прве генерације за програмирање осим машинског, користио се и асемблерски језик који је омогућио да се инструкције програма записују речима. Напредак је настао и услед стварања виших програмских језика као што су: Flow-Matic, COBOL, FORTRAN, ALGOL и LISP.

- Трећа генерација рачунара је значајно унапређена у односу на претходне, јер се тада почела примена интегрисаних кола у оквиру рачунара. Примена ових кола је довела до тога да рачунари буду мањих димензија, јефтинији, практичнији, поузданији. Уместо бушених трака почиње примена тастатуре и монитора како би се омогућио улаз и излаз података. Због појефтињења, рачунари постају приступачнији и друштву.
- Четврта генерација рачунара се карактерише применом микропроцесора који представља основу данашњих рачунара. Побољшање хардверских карактеристика довело је до смањења димензија рачунара, повећања капацитета меморије и брже обраде података.
- Пета генерација рачунара се заснива на вештачкој интелигенцији и напредним технологијама [25].

Може се рећи да је за развој рачунара требало доста времена, али и рада. На основу броја генерација рачунара закључује се да је константан рад на усавршавању био неопходан, јер се на тај начин могућности проширују и рад олакшава. Временом су се димензије рачунара смањивале, док су се меморија и остале компоненте проширивале што је довело до тога да рачунар постане незамењив. Рачунар као и програми и интернет омогућавају забаву, рад код куће, комуникацију без ограничења итд. На слици 21 је приказан рад конструктора без примене рачунара и програма за цртање.



Слика 21. – *Рад конструктора без рачунара [26]*

13.5 Мобилни телефон

Уређај који се може издвојити, јер је својом појавом драстично утицао на друштво јесте мобилни телефон. Данас чак више од 70% светске популације користи мобилни телефон и на основу тога се може рећи да је то једна јако успешна иновација. Како константно потребе корисника расту, компаније су у обавези да стално усавршавају моделе и да нуде нешто ново.

Иако данас мобилни телефони нуде многе могућности, први мобилни телефон је омогућавао само позиве. За време Другог светског рата, америчка војска је у сарадњи са компанијом „Моторола“ израдила неколико мобилних телефона. Ти први телефони су били „радио телефони“ и омогућавали су комуникацију између особа које су удаљене максимално 3 km [27,28].

Изумитељ првог комерцијалног мобилног телефона је био Martin Cooper, истраживач који је био запослен у компанији „Моторола“. Поменути мобилни телефон представља прву генерацију мобилних телефона и значајно се разликује од данашњих. 1973. године је Cooper развио мобилни телефон под називом Motorola Dynatac. Овај модел је био великих димензија, тежине до 1 kg и пуњење је трајало 10 сати и на основу овога се може рећи да је мобилни телефон драстично усавршен у односу на овај модел. Тада су људи на Coopera гледали на чудака, али су ипак његове прве речи изговорене преко мобилног телефона остале упамћене: „Људи желе да причају са другим људима на улици, а не са неким у кући, канцеларији или аутомобилу. Они желе да имају слободу кретања док причају са другим људима и не желе да буду ограничени телефонским каблом“ [27,28].

Доста је рада утрошено како би се смањиле димензије, прошириле могућности мобилних телефона. Компаније су израђивале телефоне на преклоп, клизање, додале камеру и сл. и на тај начин су стварали, али и задовољавали човекове потребе.

Може се рећи да је појава телефона iPhone 7 представља револуцију на тржишту мобилних телефона. Тим компаније „Apple“ је 3 године радио на изради модела и дизајна и на тај начин су померили границе. Модел телефона који су најчешће данас у употреби су слични овом, стим што је такође доста рађено на усавршавању спецификација и изгледа мобилних телефона.

За индустрију мобилних телефона је карактеристично то да често произвођачи „стварају“ потребе својих купаца. Односно, можда људи нису имали потребу за бољом камером, већом меморијом, али чим компанија понуди нешто ново и боље одмах се појављује потреба за тим моделом.

На слици 21 су приказани модели телефона – а) први мобилни телефон, б) тренутно популаран модел телефона.



а)



б)

Слика 21. – а) први мобилни телефон, б) тренутни модел телефона [27,29]

14.Закључак

Иновација представља основу развоја једне компаније, али и државе, друштва, микро и марко економије. Иновације представљају неку промену коју друштво може прихватити, али такође може и да пропадне. Из тог разлога иновација носи ризик, али уколико успе на тржишту, може донети високе приходе и усталити положај компаније.

Иновације се могу поделити на разне начине, али може се рећи да је природа иновација основни критеријум и по том критеријуму постоје радикалне и инкременталне иновације. Радикална иновација представља нешто потпуно ново, док је инкрементална иновација усавршавање постојећег. Након сваке радикалне иновације следе инкременталне иновације које су неизоставан део, јер уколико не постоји усавршавање и одлична иновација може пропасти због застаревања. Међутим, иако радикална иновација може бити ефектнија и упечатљивија, компаније се радије окрећу инкременталним иновацијама, јер су на тај начин сигурнији односно носе мањи ризик од неуспеха.

Процес израде иновације обухвата организовање, контролисање, усавршавање рада, али такође је то један креативан процес. Основа креативног дела стварања су машта и креативност. Може се рећи да су машта и креативност уско повезане, али и да постоји разлика између њих – машта ствара идеје, док је креативност везана за стање проблема. Машту и креативност мора имати иноватор односно обично су у компанијама то конструктори. Међутим, често се сусрећу конструктори без талента, али знање и искуство могу прикрити недостатак.

Када је реч о иновацијама неопходно је поменути иновациони циклус који обухвата фазе кроз које једна иновација мора проћи. Свака појединачна фаза је битна и уколико се прескочи у циљу скраћења времена развоја иновације, може довести до негативних последица. Циклус може дуго да траје, али уколико једна иновација прође кроз све фазе, на тај начин је та иновација ближа успеху. Развој једног иновационог производа обухвата: стварање идеје и планирање, технолошке и производне аспекте развоја, испитивање и коначно обликовање.

Развој новог производа се може постићи приступима као што су: фокус групе, латентне потребе, израда сценарија, информације потрошача и сл. Помоћу неких од ових приступа нека компанија се може охрабрити и започети развој неке иновације. Међутим, та скептичност је последица страха од неуспеха. Иако је иновација основа за успех, нико не може гарантовати да ће та иновација достићи свој максимум и поред свог квалитета. Може се рећи да уколико се иновација односно иновациони производ карактерише: функционалношћу, технолошкошћу, тржишношћу, употребљивошћу, што дужом фазом зрелости, он може успети. Насупрот овоме постоје многи утицаји који негативно утичу на развој, али правилним балансирањем и максималним учинком може се доћи до успеха.

Иновације су разлог напретка друштва и зато је битно да их буде што више. Иако нико не може гарантовати успех иновације, јако је битно да њено стварање правилно прође кроз све фазе развоја, јер управо оне представљају степеник ближи успеху. Битно је да конструктор зна да усклади физички изглед са dobrим карактеристикама, јер ће купца на први поглед привући сам изглед. Међутим, маркетинг такође игра битну улогу, јер се све чешће сматра да је оно што се више рекламира квалитетније. Из тог разлога се

може рећи да цела компанија мора обављати свој посао на правилан начин, јер се на тај начин могу избећи потенцијалне препреке и створити једна успешна иновација.

Литература

- [1] П. Манојловић, мастер рад: „Иновација као кључни фактор за стицање конкурентске предности“, Београд, 2015. година
- [2] С. Селимовић, Ж. Симић, „Нужност иновација у иновативној организацији“, 2017. година
- [3] Н. Марјановић, „Методe развоја производа“, скрипта за предавања у електронском облику, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу
- [4] Д. Лајовић, В. Вулић, „Технологија и иновације“, Економски факултет, Подгорица, Интернет страница: <http://www.preduzetnistvo.ef.ac.me/dokumenta/tehnologijaiinovacije-skripta.pdf>, приступљено: 23.3.2020. године
- [5] Maru/matchbox, Интернет страница: https://marumatchbox.com/radical-vs-incremental-innovation-the-right-approach-for-the-right-time/?fbclid=IwAR085d-TdBzJkuu3J-S5sYIRPXbG7PZnqRRBu2jLkG1OAzpxo27a_EaMq_E, приступљено: 23.3.2020. године
- [6] А. Coskun Samli, „From imagination to innovation“, Универзитет северне Флориде
- [7] Интернет страница: <https://www.cambridgeinternational.org/Images/426483-chapter-4-innovation-and-creativity.pdf>, приступљено: 28.3.2020. године
- [8] Business to you, Интернет страница: <https://www.business-to-you.com/porter-diamond-model/>, приступљено: 1.4.2020. године
- [9] В. Тодић, докторска дисертација: „Хибридни модел управљања трошковима животног циклуса производа“, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2016. година
- [10] С. Јовичић, Н. Марјановић, „Основи конструисања“, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, 2018. Година
- [11] М. Милисављевић, Маркетинг, двадесето измењено издање, Савремена администрација, Београд, 2001
- [12] Ј. Радоњић, специјалистички рад: „Предузетништво, иновације и интелектуална својина“, Универзитет „АДРИАТИК“ Бар, Тиват, 2018. година
- [13] А.И.Бегановић, докторска дисертација: „Развој иновативности и конкурентности малих предузећа – компаративна анализа пословне праксе Републике Србије и Босне и Херцеговине“, Универзитет Едукос, Сремска Каменица, 2015. година, Интернет страница: http://nardus.mpn.gov.rs/bitstream/handle/123456789/4616/Beganovi%c4%87_verzija%20disertacije%20finalna.pdf?sequence=5&isAllowed=y

- [14] М.Мирковић, М. Јовичић, „Иновације и конкурентност на глобалном нивоу“, Бијељина, 2016. година
- [15] М. Дајић, „Улога и значај иновација у развоју привреде Србије“, Економски факултет Приштина, Косовска Митровица, 2017. Година, интернет страница: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/1452-4457/2017/1452-44571701055D.pdf>
- [16] Global innovation index, Интернет страница: <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-indicator>, приступљено: 25.4.2020. године
- [17] Интернет страница: https://www.gov.za/sites/default/files/gcis_document/201812/42078gen764.pdf, приступљено: 26.4.2020. године
- [18] Интернет страница: <https://blog.arcadia.com/assets/Bulb-Animation-Proof-1.png>, приступљено: 26.4.2020. године
- [19] Интернет страница: https://cdn.englishforums.com/image/sitefs/perm/pi/5/0/z/5/v/401.728.0_rg5qxx4r4txd.png, приступљено: 5.5.2020. године
- [20] Тачно време, Интернет страница: <https://www.tacnovreme.com/evolucija-automobila/>, приступљено: 5.5.2020. године
- [21] Све о аутомобилима, Интернет страница: <http://istorijaautobobilizma.blogspot.com/2013/06/istorija-automobila.html>, приступљено: 5.5.2020. године
- [22] Опуштено, Интернет страница: <https://opusteno.rs/automobilizam-f48/prvi-automobil-u-srbiji-t27656.html>, приступљено: 5.5.2020. године
- [23] Интернет страница: <https://www.autoslavia.com/wp-content/uploads/2014/02/prvi-automobil-u-beogradu-03.jpg>, приступљено: 5.5.2020. године
- [24] Историјат развоја рачунарске технике, Интернет страница: http://www.pomorskakotor.com/podrska2/pluginfile.php/151/mod_resource/content/1/SaCda.pdf, приступљено: 5.6.2020. године
- [25] Историјат рачунара, Интернет страница: https://infogim.weebly.com/uploads/4/2/0/1/42012595/istorijat_ra%C4%8Dunara.pdf, приступљено: 5.6.2020. године
- [26] Интернет страница: https://static.boredpanda.com/blog/wp-content/uploads/2018/10/vintage-photos-life-before-autocad-5bd174b79f78e_700.jpg, приступљено: 5.6.2020. године

[27] Internet zanatlija, Интернет страница:
<https://internetzanatlija.com/2016/12/04/istorija-mobilnih-telefona-u-slikama/?fbclid=IwAR1UFmNgUMrPEvLyErWxzc2vIPs0oTHsR0th1laP0ryFRbG0tdtHzDv80u0>, приступљено: 10.6.2020. године

[28] Рачунарски факултет, Интернет страница: <https://raf.edu.rs/citaliste/racunarske-mreze/2067-bezicne-mobilne-celijske-komunikacije-uz-osvrtom-na-istorijat-mobilne-telefonije-2?fbclid=IwAR2jGD6O5mbh2qbGtObf6knKg2Q91A-E9bF-XHSz0UA3FWFJHaOIDifxiwQ>, приступљено: 10.6.2020. године

[29] Интернет страница:
<https://specifications-pro.com/wp-content/uploads/2020/03/Huawei-P40-Pro-Premium-600x600.jpg>, приступљено: 10.6.2020. године