

1. Teadus- ja arendustegevus

Teadus- ja arendustegevuse määratlus

Teadus- ja arendustegevus (sh eksperimentaalarendus) hõlmab süstemaatilist loomingulist tegevust selleks, et suurendada teadmiste, sh inimest, kultuuri ja ühiskonda käsitlevate teadmiste hulka ning kasutada neid teadmisi uute rakendusvaldkondade leidmiseks. Teadus- ja arendustegevusele on iseloomulikud teatud ühised tunnused, mis kehtivad olenemata sellega tegelevatest isikutest. Teadus- ja arendustegevuse eesmärgiks on alati uued leiud, mis põhinevad algupärastel ideedel (ja nende tõlgendustel) või hüpoteesidel. Teadus- ja arendustegevuse tulemus ei ole suures osas ette teada (vähemalt ei ole teada selle saavutamiseks kuluv aja ja ressursside hulk); see on planeeritud ja eelarvestatud (ka juhul, kui sellega tegelevad üksikisikud) ning sellega soovitakse saavutada vabalt ülekantavaid või rakendatavaid tulemusi. Tegevust saab määratleda teadus- ja arendustegevusena juhul, kui see vastab viiele põhitingimusele. Tegevus peab olema:

- uudne,
- loominguline,
- ettemääratud tulemusega,
- süstemaatiline,
- ülekantav ja/või korratav.

Kõik viis tingimust peavad olema teadus- ja arendustegevuse korral vähemalt põhimõtteliselt alati täidetud, olgu tegemist pideva või aeg-ajalt toimuva tegevusega.

Teadus- ja arendustegevuse üldmõiste hõlmab kolme liiki tegevust: alusuuringud, rakendusuurimised ja eksperimentaalarendus.

Alusuuringud on eksperimentaalne või teoreetiline töö, mida tehakse peamiselt selleks, et saada uusi teadmisi nähtuste ja vaadeldavate faktide põhialuste kohta ilma otsese praktilise rakenduse eesmärgita.

Rakendusuurimised on algupärased uurimised uute teadmiste saamiseks, kuid need on suunatud eeskätt kindlale praktilisele eesmärgile.

Eksperimentaalarendus on süstemaatiline töö, mis põhineb uurimistegevuse tulemusena saadud teadmistel ja praktilistel kogemustel ning loob uut teadmist eesmärgiga valmistada uusi tooteid, võtta kasutusse uusi protsesse või täiustada olemasolevaid tooteid ja protsesse. Teadus- ja arendustegevuse alaliikide loetlemise järjekord ei tähenda, et alusuuringutele järgnevad tingimata rakendusuurimised ja neile eksperimentaalarendus. Eksperimentaalarendus võib luua alusuuringutes kasutatavaid teadmisi ning alusuuringute tulemuseks võivad mõnikord olla ka kohe uued tooted või protsessid.

Teadus- ja arendusprojekt

Enamikul juhtudel on võimalik teadus- ja arendustegevusi rühmitada, nii et moodustuvad teadus- ja arendusprojektid. Iga teadus- ja arendusprojekt koosneb mitmetest teadus- ja arendustegevustest, see on korraldatud ja seda juhitakse teatud kindlal eesmärgil ning isegi väga vähesel formaalsel korraldusel puhul on sellel kindlad eesmärgid ja eeldatavad tulemused.

Teadus- ja arendustegevuse põhitingimused

Uudsus. Teadus- ja arendusprojekti eeldatav tulemus on uus teadmine, kuid seda tuleb tõlgendada vastavalt kontekstile. Näiteks ülikoolide teadusprojektidelt eeldatakse täiesti uute teadmiste otsimist ning sama võib öelda uurimisinstituutide projektide kohta. Ettevõtlussektoris tuleb teadus- ja arendusprojektide uudsust hinnata võrdluses valdkonna olemasolevate teadmistega. Projekti raames korraldatava teadus- ja arendustegevuse tulemuseks peavad olema järelused, mis on vastava tegevusala jaoks uudsed ning mida ei ole selles majandusharus varem kasutatud. Teadus- ja arendustegevuse alla ei kuulu teadmiste saamise eesmärgil toimuv kopeerimine, jäljendamine ja pöördprojekteerimine, kuna nii saadavad teadmised ei ole uued.

Varasemat tulemust korrata püüdva projekti korral võib uudsus tekkida juhul, kui selles leitakse võimalikke lahkevusi. Teadus- ja arendustegevuse statistilisel mõõtmisel keskendutakse uutele teadmistele, mitte teadmiste rakendamise tulemusena loodud uutele või oluliselt täiustatud toodetele või protsessidele.

Loomingulisus – põhineb algupärastel, mitteilmsetel käsitlustel ja hüpoteesidel. Teadus- ja arendusprojekti eesmärk peab olema leida uusi ideid, mis täiendavad seniseid teadmisi. Seega jäävad teadus- ja arendustegevuse mõiste alt välja kõik korralised toodete või protsesside muudatused ning teadus- ja arendustegevuses esineva loomingulisuse lahutamatuks osaks on inimesepoolne panus. Seega eeldab teadus- ja arendusprojekt teadus- ja arendustöötaja panust. Kuigi korralised tegevused ei kuulu teadus- ja arendustegevuse määratluse alla, kuulub sinna üldiste ülesannete täitmiseks rakendatavate uute meetodite väljatöötamine. Näiteks andmetöötlus ei ole teadus- ja arendustegevus, välja arvatud juhul, kui see toimub uute andmetöötlusmeetodite väljatöötamiseks korraldatud projekti raames. Kutseõpe ei ole teadus- ja arendustegevus, kuid uute õpetamismeetodite loomine võib seda olla. Probleemi lahendamiseks kasutatava uue meetodi väljatöötamine mõne projekti raames võib olla teadus- ja arendustegevus juhul, kui tulemus on algupärane ja ka ülejäänud tingimused on täidetud.

Ettemääramatus – lõpptulemus ei ole teada. Teadus- ja arendusprojekti alguses ei saa täpselt kindlaks määrata saavutatavat tulemust ja soovitud eesmärkide saavutamise kulu (sh ajakulu). Üldiste teadmiste piire laiendada püüdvate alusuuringute korral antakse endale enamasti aru, et uuringud ei pruugi anda soovitud tulemusi. Näiteks võib uurimisprojekt ümber lükata mitu konkureerivat hüpoteesi, aga mitte kõiki. Teadus- ja arendustegevuse puhul ei ole soovitud tulemuste saamiseks vajalik raha- või ajakulu üldjuhul täpselt teada ning päris selge ei ole ka see, kas eesmärged on üldse võimalik mingil määral saavutada. Tulemuse selgusetus on põhitingimus, mis võimaldab eristada näiteks teadus- ja arendustegevuse mõiste alla kuuluvat prototüüpide loomist (kui mudelite abil kontrollitakse tehniliste ideede ja tehnoloogiate toimivust ning esineb suur oht, et need ei osutu praktikas rakendatavaks) ning selle alla mittekuuluvat prototüüpide loomist (kui proovimudeleid valmistatakse tootmise ettevalmistamise käigus tehnilise või õigusliku sertifitseerimise eesmärgil).

Süsteemaatilisus – planeeritus ja eelarvestatus. Teadus- ja arendustegevus on süsteemaatiliselt korraldatud ametlik tegevus. „Süsteemaatiline“ tähendab siin, et teadus- ja arendustegevus toimub vastavalt plaanile ning nii protsessid kui ka saadud tulemused dokumenteeritakse. Selle kontrollimiseks tuleb kindlaks teha teadus- ja arendusprojekti eesmärk ning rahastamise allikad. Selliste dokumentide olemasolu korral võib eeldada, et tegu on kindlal eesmärgil algatatud teadus- ja arendusprojektiga, millel on oma inim- ja finantsressursid. Kuigi kirjeldatud juhtimise ja aruandluse korraldus esineb tõenäolisemalt suurte projektide puhul, võib see olla rakendatav ka väikesemahulisele tegevusele, kus piisab sellest, et ühele või mitmele töötajale või konsultandile (eeldusel, et nende seas on ka teadlane) on tehtud ülesandeks leida konkreetne lahendus mõnele praktilisele probleemile.

Ülekantavus ja/või korratavus – saadud tulemusi on võimalik korrata. Teadus- ja arendusprojekti tulemusena peaks tekkima võimalus uute teadmiste siirdamiseks, et need kasutusele võtta ning võimaldada teistel teadus- ja arendustöötajatel tulemusi oma teadus- ja arendustegevuses korrata. See kehtib ka negatiivse tulemusega teadus- ja arendustegevuse kohta, mille korral algne hüpotees ei leia kinnitust või selgub, et toodet ei ole võimalik soovitud moel välja töötada. Kuna teadus- ja arendustegevuse eesmärk on suurendada olemasolevaid teadmisi, ei saa tulemused jääda varjatuks (nt ainult teadus- ja arendustöötajate pähe), sest sellisel juhul võivad tulemused ja nendega seotud teadmised kaotsi minna. Teadmiste süstematiseerimine ja levitamine kuulub ülikoolide ja uurimisinstituutide tavapärase tegevuse juurde, kuigi lepingulise töö või koostööprojekti kaudu saadud teadmiste suhtes võidakse kehtestada avaldamispiiranguid. Ettevõtluses kaitstakse tulemusi nende salastamise või muude intellektuaalomandi kaitse vahenditega, kuid sellegipoolest eeldatakse, et protsess ja tulemused dokumenteeritakse nii, et teistel sama tegevusala teadus- ja arendustöötajatel oleks võimalik neid kasutada.

Teadus- ja arendustegevuse liigid

Alusuuringud on eksperimentaalne või teoreetiline töö, mida tehakse peamiselt selleks, et saada uusi teadmisi nähtuste ja vaadeldavate faktide põhialuste kohta ilma otsese praktilise rakenduse eesmärgita. Alusuuringutes analüüsitakse omadusi, struktuure ja seoseid eesmärgiga sõnastada ja kontrollida hüpoteese, teooriaid või seaduspärasid. Määratluses sisalduv täpsustus „ilma otsese praktilise rakenduse eesmärgita” on väga oluline, sest uuringute tegija ei pruugi uuringu ajal või uurimisküsimustikku täites võimalikke rakendusi ette näha. Alusuuringute tulemusi üldjuhul ei müüda, vaid avaldatakse teadusajakirjades või levitatakse huvitatud kolleegide seas. Mõnikord võidakse alusuuringute tulemuste avaldamist piirata riikliku julgeoleku kaalutlustel.

Alusuuringute puhul eeldatakse, et teadlasel on teatav vabadus oma eesmärkide püstitamisel. Tavaliselt toimuvad sellised uuringud kõrgharidussektoris, aga teataval määral ka valitsussektoris. Alusuuringud võivad olla suunatud mõnele üldist huvi pakkuvale laiemale valdkonnale koos selge eesmärgiga leida nende põhjal tulevikus erinevaid rakendusi. Alusuuringutega võivad tegeleda ka erasektori äriühingud, kuigi neil ei pruugi olla lähiperspektiivis kindlat tulunduslikku rakendust.

Teatud laadi energiasäästutehnoloogiaid käsitlevad uuringud võivad kuuluda alusuuringute määratluse alla, kui neil ei ole ettenähtavat kindlat rakendust. Sellegipoolest on neil kindel suunitlus – suurendada energiasäästu. Sellist teadustegevust nimetatakse suunitletud alusuuringuteks. Suunitletud alusuuringud eristuvad n-ö puhastest alusuuringutest järgmiste tunnuste poolest:

- Puhtaid alusuuringuid tehakse teadmiste suurendamise eesmärgil ilma majandusliku või ühiskondliku kasu taotluseta ning ilma aktiivse püüdluseta kasutada tulemusi praktiliste probleemide lahendamiseks või nendega tegelevatesse sektoritesse siirdamiseks.
- Suunitletud alusuuringuid tehakse eeldusega, et nende tulemusena luuakse lai teadmusbaas, mille põhjal on tõenäoliselt võimalik leida lahendus teadaolevatele või prognoositavatele probleemidele.

Rakendusuuringud on algupärased uuringud uute teadmiste saamiseks, kuid need on suunatud eeskätt kindlale praktilisele eesmärgile. Rakendusuuringute eesmärk on leida alusuuringute leidudele võimalikke kasutusalasid või teha kindlaks uusi meetodeid eelnevalt määratletud eesmärkide saavutamiseks. Uuringute käigus lähtutakse olemasolevatest teadmistest ja püütakse neid laiendada selleks, et lahendada tegelikke probleeme. Ettevõtlussektoris on alus- ja rakendusuuringud sageli eristatavad selle järgi, et algatatakse uus projekt, mille eesmärk on uurida alusuuringute paljulubavaid tulemusi (üleminek ettevõttesisese teadus- ja arendustegevuse tulemuste kasutamise pikaajaliselt perspektiivilt keskpikale ja lühiperspektiivile).

Rakendusuuringute tulemused peaksid olema rakendatavad toodetele, toimingutele, meetoditele või süsteemidele. Rakendusuuringud annavad ideedele kasutuskõlbliku kuju. Saadud teadmiste rakendusi võidakse kaitsta intellektuaalomandi kaitse vahenditega, sh salastamisega.

Ekspimentaalarendus on süstemaatiline töö, mis põhineb uurimistegevuse tulemusena saadud teadmistel ja praktilistel kogemustel ning loob uut teadmist eesmärgiga valmistada uusi tooteid, võtta kasutusele uusi protsesse või täiustada olemasolevaid tooteid või protsesse. Uute toodete või protsesside väljatöötamine kuulub eksperimentaalarenduse alla juhul, kui see vastab teadus- ja arendustegevust kirjeldavatele tingimustele.

Ekspimentaalarendus ei ole tootearendus. Ekspimentaalarenduse mõistet ei tohiks segi ajada tootearendusega, mis on uue toote (kauba või teenuse) turule viimise üldine protsess, alates ideede ja kontseptsioonide sõnastamisest kuni turustamiseni. Ekspimentaalarendus on ainult tootearendusprotsessi üks võimalik etapp: selles etapis kontrollitakse üldiste teadmiste rakendatavust konkreetsetel kasutusjuhtudel, mis on vajalikud protsessi edukaks lõpuleviimiseks. Ekspimentaalarenduse etapis luuakse uusi teadmisi ning see etapp lõpeb siis, kui teadus- ja arendustegevuse tingimused (uudsus, ebaselgus, loomingulisus, süstemaatilisus ning ülekantavus ja/või korratavus) ei ole enam täidetud.

Näiteks uue automodeli arendamise protsessis võidakse katsetada uusi tehnoloogiaid: see on eksperimentaalarenduse etapp. Selle käigus saadakse uusi tulemusi, kuna teatud üldistele teadmistele otsitakse uusi rakendusi. Selle lõpptulemus on ettemääratu ja/või ülekantav, kuna katsete tulemusel võib selguda, et pakutud lahendus ei sobi. See on loominguline, sest tegevuse käigus püütakse kohandada tehnoloogiat uue kasutusvaldkonna jaoks. See eeldab süstematiseerimist, et tõlkida katsete tulemused tehnilisteks soovitusteks, mida oleks võimalik kasutada tootearenduse järgmistes etappides. Teisalt räägitakse majandusteaduses ka ilma teadus- ja arendustegevuse elementita tootearendusest, mis võib esineda eeskätt VKEde puhul.

Ekspimentaalarendus ei ole tootmiseelne arendus. Ekspimentaalarenduse mõistet ei tohiks segi ajada tootmiseelse arendusega. Nii nimetatakse mitteeksperimentaalset tööd mõne kaitse- või lennundusprojekti või -süsteemi kallal enne selle tootmise alustamist. Sarnaseid olukordi esineb ka muudel tegevusaladel. Ekspimentaalarenduse ja tootmiseelse arenduse eraldusjoont on raske täpselt määratleda. Nende eristamiseks on vaja tehnilist hinnangut selle kohta, millal kaob tegevusest uudsuse element ning töö muutub tavapäraseks terviksüsteemi arenduseks.

Näiteks kui hävituspommitaja on läbinud uuringute, tehnoloogiliste näidiste, projekteerimise ja esmase arenduse etapid ning jõudnud prototüüplennuki lennukatsetuste etappi, võib vaja minna veel kuni kümme plaanilahendust, et tagada lennuki täielik operatiivne ühilduvus õhurünnaku ja -tõrje süsteemidega. See on kaheetapiline protsess. Esimene etapp on tervikliku õhurünnaku ja -tõrje süsteemi väljatöötamine, mille käigus tuuakse kokku olemasolevad osad ja allsüsteemid, mida varem ei ole sellisel otstarbel koos kasutatud. See eeldab ulatuslikku õhusõiduki lennukatsetuste programmi, mis võib olla väga kulukas ning moodustada tootmiseelsete kulude põhiosa. Kuigi suur osa kõnealuses etapis tellitavatest töödest kuulub eksperimentaalarenduse alla, siis teatud osa sellest ei sisalda teadus- ja arendustegevusena määratlemiseks vajalikku uudsuse elementi ning kuulub pigem tootmiseelse arenduse kategooriasse. Teises etapis toimuvad tervikliku õhurünnaku ja -tõrje süsteemi katsetused. Kui süsteem on osutunud esimeses etapis toimivaks, võib arendusprojekt jätkuda sellega, et talitluskatsetuste eesmärgil toodetakse proovipartii. Lõpliku partii tellimine sõltub nende katsetuste edukusest. Selline töö ei kuulu teadus- ja arendustegevuse kategooriasse, vaid on tootmiseelne arendus. Samas võib katsetuste käigus ilmnedu probleeme, mille lahendamiseks on taas vaja eksperimentaalarendust.

Teadus- ja arendusprojektide kindlakstegemiseks kasutatavate küsimuste näited

Küsimus	Selgitus
a. Mis on projekti eesmärgid?	Üks teadus- ja arendustegevuse põhitunnus on algupärane ja keeruline eesmärk luua n-ö uut teadmist (näiteks otsida seni avastamata nähtusi, struktuure või seoseid). Kui olemasolevaid teadmisi kasutatakse viisil, millega ei püüta seniseid teadmisi laiendada, siis ei ole see teadus- ja arendustegevus.
b. Mille poolest on projekt uudne?	Lisaks uute teadmiste hankimisele peaks teadus- ja arendusprojekt olema loominguise iseloomuga, näiteks leidma olemasolevale teaduslikule teadmisele uusi rakendusi või olemasolevatele meetoditele või tehnoloogiatele uusi kasutusvõimalusi.
c. Milliseid meetodeid projekti teostamiseks kasutatakse?	Teadus- ja tehnoloogiauringutes, sotsiaal- ja humanitaarteadustes ning kunstides kasutatavad uurimismeetodid on arvesse võetavad juhul, kui neis käsitletakse ka projekti lõpptulemuse ebaselgust. Ebaselgus võib olla seotud plaanitud eesmärgi saavutamiseks vajaliku aja- ja ressursikuluga. Meetodi valik võib olla üks osa projekti loominguisusest ning ühtlasi vahend ebaselguse vähendamiseks.
d. Millisel määral on projekti järeldused üldkasutatavad?	Teadus- ja arendusprojekti järeldused on üldkasutatavad juhul, kui nad lisaks nelja ülejäänud tingimuse täitmisele on ka ülekantavad/korratavad. Tulemuste ülekantavuse tõendamiseks võib sobida näiteks nende avaldamine teaduskirjanduses ning intellektuaalomandi kaitse kasutamine.
e. Millist liiki töötajad projektiga tegelevad?	Teadus- ja arendusprojektiga töötamiseks on vaja mitmesuguseid oskusi. Projektides osalevad teadustöötajad jagunevad teadlasteks, tehnikuteks ja muudeks abitööliseks, kuid kõigile viiele põhitingimusele vastamiseks on oluline üksnes see, et teadus- ja arendustegevuses osaleksid need, kes täidavad teadlase ülesandeid.
f. Kuidas tuleks uurimisprojekte või uurimisasutusi liigitada?	Teatud juhtudel võib teadus- ja arendusprojektide ja muude projektide eristamiseks kasutada ka nn asutusepõhist käsitlust. Näiteks uurimisinstituutide ja teadusülikoolide projekte võib enamasti pidada teadus- ja arendusprojektideks. Muudel tegevusaladel, näiteks äriühingutes või asutustes, mis ei ole täielikult pühendunud teadus- ja arendustegevusele, tuleks kontrollida, kas teadus- ja arendustegevuse viis tingimust on täidetud.

2. Teadus- ja arendustegevus ning tarkvaraarendus

Teadus- ja arendustegevuse tunnused tarkvaraarenduses

Infotehnoloogial on läbiv roll peaaegu igas teadus- ja arendustegevuses, see toetub suures osas teadus- ja arendustegevusele ning mõjutab ka ettevõtete ja asutuste võimet teadus- ja arendustegevust tõhusalt teostada. Et tarkvara arendamise projekt saaks kuuluda teadus- ja arendustegevuse määratluse alla, peab selle valmimisega kaasnema teaduslike teadmiste suurenemine ja/või tehnoloogia areng ning projekti eesmärk peab olema mõne teadusliku ja/või tehnoloogilise probleemi süstemaatiline lahendamine.

Lisaks üldise teadus- ja arendusprojekti osaks olevale tarkvarale (mida kasutatakse näiteks erinevate etappide salvestamiseks ja jälgimiseks) võivad teadus- ja arendustegevuse viie tingimuse täitmise korral teadus- ja arendustegevuse mõiste alla kuuluda ka tegevused, mille lõpptulemus on tarkvara või tarkvara sisaldav valmistoode.

Tarkvaraarendus on üldjuhul sellist laadi tegevus, et selles on raske võimalikke teadus- ja arendustegevuse elemente kindlaks teha. Tarkvaraarendus viiakse läbi paljudes projektides, milles endas ei ole ühtegi teadus- ja arendustegevuse elementi. Samas võib selliste projektide tarkvaraarenduse osa liigitada teadus- ja arendustegevusena, kui selle tulemuseks on üldine edasimineku tarkvaratehnoloogia valdkonnas. Niisugune edasimineku on üldjuhul järkjärguline, mitte revolutsiooniline. Seega võib olemasoleva programmi või süsteemi uuendamist, täiendamist või muutmist käsitada teadus- ja arendustegevusena **juhul, kui sellega kaasneb teaduslik ja/või tehnoloogiline edasimineku, mis toob kaasa teadmiste suurenemise. Tarkvara kasutamine uuel rakendusala või otstarbel ei ole iseenesest veel edasimineku.**

Järgmisi näiteid tuleks käsitada teadus- ja arendustegevusena ning need aitavad selgitada teadus- ja arendustegevuse mõistet seoses tarkvaraga:

- uute operatsioonisüsteemide või programmeerimiskeelte väljatöötamine,
- algupärasele tehnoloogial põhinevate uute otsingumootorite kavandamine ja loomine,
- püüdi lahendada riist- või tarkvarakonflikte süsteemi või võrgu ümberprojekteerimise kaudu,
- uute meetodite põhjal uute või tõhusamate algoritmide loomine,
- uute algupäraste krüpteerimis- või turbemeetodite loomine.

Tarkvaraga seotud rutiinsed tegevused ei kuulu teadus- ja arendustegevuse mõiste alla. Selliste tegevuste hulka kuulub ka töö süsteemi- või programmpõhiste täiendustega, mis olid enne töö alustamist avalikult kättesaadavad. Samuti ei kuulu määratluse alla tehnilised probleemid, mis on sama operatsioonisüsteemi ja arvutiarkitektuuriga varasemates projektides juba lahendatud. Arvutite ja tarkvara korraline hooldus ei ole teadus- ja arendustegevus. Teadus- ja arendustegevuse mõiste alla ei kuulu näiteks järgmised tarkvaraga seotud tegevused:

- ettevõtte rakendustarkvara ja infosüsteemide arendamine teadaolevate meetodite ja olemasolevate tarkvaraliste töövahenditega,
- olemasolevatele rakendusprogrammidele kasutajafunktsioonide lisamine,
- veebisaitide või tarkvara loomine olemasolevate töövahenditega,
- krüpteerimise, turvakontrolli ja andmetervikluse kontrolli standardmeetodite kasutamine,
- toote kohandamine teatud kindlaks kasutuseks, välja arvatud juhul, kui selle protsessi käigus lisandub teadmisi, mis täiustavad oluliselt alusprogrammi,
- olemasolevate süsteemide ja programmide vigade korraline kõrvaldamine, välja arvatud juhul, kui seda tehakse enne eksperimentaalarendusprotsessi lõppu.

Süsteemitarvara valdkonnas ei pruugi teadus- ja arendustegevuse mõistele vastata küll üksikprojektid, kuid nende koondamine suuremasse projekti võib põhjustada teatavat tehnoloogilisi probleeme, mille kõrvaldamiseks on vaja teadus- ja arendustegevust. Võib esineda ka olukord, kus suures projektis kasutatakse turustatava toote väljatöötamiseks olemasolevaid tehnoloogiaid ja planeerimisel ei nähta ette teadus- ja arendustöö vajadust, kuid projektis on teatud osad, mis vajavad teadus- ja arendustegevust, et võimaldada eri tehnoloogiate omavahelist tõrgeteta ühendamist.

Näited arvutiteaduse ja informaatikaga seotud teadus- ja arendustegevustest

Alusuuring:

- alternatiivsete arvutusmeetodite otsimine, nagu kvantarvutus ja kvantinformatsiooni teooria,
- suurte andmemahutude reaalaajas käitlemise algoritmide omaduste uurimine.

Rakendusuuring:

- uurimistöö teabetöötuse rakendamise kohta uutes valdkondades või uutel viisidel (nt uue programmeerimiskeele, uute operatsioonisüsteemide, programmigeneraatorite jne väljatöötamine) ning teabetöötuse rakendamise uurimine selliste tööriistade nagu geograafilise teabe ja ekspertsüsteemide arendamiseks,
- uurimistöö, et leida viise rämpsposti hulga vähendamiseks, näiteks uurides rämpsposti terviklikku struktuuri või ärimudelit, rämpspostitajate tegevust ja nende motivatsiooni rämpsposti saatmisel.

Eksperimentaalarendus:

- uue rakendustarkvara arendamine ning operatsioonisüsteemide ja rakendusprogrammide oluline täiendamine,
- iduettevõtte võtab teadlaste väljatöötatud koodi ja töötab välja selle tulemuseks oleva tarkvaratoote ärijuhtumi täiustatud veebiturunduse jaoks.

3. Teadus- ja arendustöötajad

Teadus- ja arendustöötajad on teadus- ja arendustegevust läbiviivad isikud, oma valdkonnas kõrgelt haritud, teadmiste ja kogemustega teadlased, insenerid ja tehnikud, kes panustavad otseselt teadus- ja arendusprojekti seda läbi viivas asutuses või selle allüksuses. Teadus- ja arendustöötajate klassifitseerimisel „teadlasteks“, „insenerideks“ ja „tehnikuteks“ ei lähtuta ametinimetusest, vaid tegevustest, millega isik asutuses tegeleb. Teadlane võib osaliselt täita ülesandeid, mis on seotud tehniku ülesannetega ning tehniku ametikohal töötav isik teadlase ülesandeid.

Teadus- ja arendustöötajate peamisteks ülesanneteks on:

- teadus- ja arendusprojektide planeerimine ja juhtimine,
- teadus- ja arendusprojekti teadusliku ja tehnilise töö läbiviimine (uuringute ettevalmistamine ja läbiviimine, prototüüpide ehitamine jms),
- teadus- ja arendusprojektide vahe- ja lõpparuannete koostamine,
- teadus- ja arendustegevuse teenuste osutamine teadus- ja arendusprojektide heaks (laboratoorsed tööd, testimine jms).

Kõik isikud, kes viivad läbi ühte või mitut eespool nimetatud tegevust, panustavad asutuse või selle allüksuse teadus- ja arendustegevusse ning nad tuleb arvestada teadus- ja arendustöötajate hulka, olenemata nende formaalsetest tööülesannetest või ametinimetusest.

Teadlased ja insenerid

Teadlased ja insenerid on töötajad, kes on seotud uue teadmise mõtestamise või loomisega. Nad viivad läbi uurimistööd ning arendavad kontseptsioone, teooriad, mudelid, meetodeid või instrumente. Teadlased ja insenerid võivad täis- või osalise koormusega olla seotud erinevate teadus- ja arendustegevustega (alus- või rakendusuuringud, eksperimentaalarendus, teadus- ja arendusprojekti juhtimine jne) igas majandusvaldkonnas. Teadlased ja insenerid tuvastavad võimalusi uuteks teadus- ja arendustegevusteks, planeerivad ning juhivad neid, kasutades selleks õpingute ja täiendõppe käigus omandatud teadmisi või praktilist kogemust uurimistöö läbiviimisel. Teadlastel ja inseneridel on keskne roll igasuguse teadus- ja arendusprojekti läbiviimisel. Teadus- ja arendusprojekti asutuses juhib üldjuhul teadlane ja insener, vastupidiselt teistele teadus- ja arendustöötajatele, kes võivad juhtida osa projektist või olla vaid projekti tegevuste täideviijateks. Eelnevalt tulenevalt peab igas asutuses või allüksuses, milles viiakse läbi teadus- ja arendustööd, olema vähemalt üks teadlane või insener.

Teadlase või inseneri ülesanded konkreetse teadus- ja arendusprojekti või üldisemalt teadus- ja arendustegevuste puhul on järgmised:

- uurimistöö, eksperimentide, testide ja analüüside läbiviimine,
- kontseptsioonide, teooriate, mudelite, meetodite või seadmete arendamine,
- uurimisandmete kogumine, töötlemine, hindamine, analüüsimine ja tõlgendamine,
- eksperimentide tulemuste hindamine ja järelduste tegemine, kasutades erinevaid meetodeid,
- meetodite ja protsesside rakendamine, arendamiseks praktilisi rakendusi,
- teadus- ja arendustegevuse läbiviimiseks vajaliku infrastruktuuri planeerimise, paigaldamise ja korrashoidmise ning testide planeerimise ja organiseerimise nõustamine,
- avaliku sektori, ettevõtete ja teiste organisatsioonide nõustamine uurimistöö tulemuste rakendamises,
- teadus- ja arendustegevuste planeerimine, juhtimine ja koordineerimine asutustes, mis pakuvad teadus- ja arendustegevuse teenuseid teistele asutustele,
- publikatsioonide ja patenditaotluste koostamine.

Administraatorid, kes on seotud teadlaste ja inseneride teadusliku ja tehnilise töö planeerimise ja juhtimisega, liigitakse ka teadlaste ja inseneride alla. Üldiselt on nende ametikoht sama tasemel või kõrgemal kui otseselt uurimistööd läbiviivatel teadlastel ja inseneridel ning nad võivad ka teadus- ja arendustöö läbiviimisse panustada. Doktorandid, kes töötavad asutuses ja panustavad otseselt teadus- ja arendustegevuse läbiviimisse, loetakse samuti teadlaste ja inseneride hulka.

Tehnikud

Tehnikute tööülesanded eeldavad tehnilisi teadmisi ja kogemust ühes või mitmes inseneri-, füüsika-, bio-, sotsiaal- või humanitaarteaduste valdkonnas. Nende roll teadus- ja arendustegevuse elluviimisel on teaduslike või tehniliste ülesannete täitmine, näiteks kontseptsioonide ja meetodite rakendamine või uurimisseadmete kasutamine.

Tehnikud töötavad üldjuhul teadlaste või inseneride alluvuses ega juhi teadus- ja arendusprojekte iseseisvalt. Oma tööülesannete täitmisel on tehnikud siiski iseseisvad, kuna üldjuhul on tegemist kõrgelt kvalifitseeritud töötajatega. Tehniku tüüpilised tööülesanded on järgmised:

- kirjandusülevaate koostamine ja asjakohaste materjalide valimine,
- tarkvara loomine teadus- ja arendustegevuse läbiviimiseks,
- eksperimentide, testide ja analüüside tegemine,
- tehnilise toe pakkumine teadus- ja arendustegevuse läbiviimisel või prototüüpide testimine,
- uurimisseadmete opereerimine, hooldamine ja parandamine,
- materjalide ja seadmete ettevalmistamine eksperimentide, testide ja analüüside jaoks,
- mõõtmiste tegemine ja mõõtetulemuste töötlemine (arvutused ja visualiseerimine),
- teaduslike meetodite abil informatsiooni kogumine,
- andmete analüüsimisel ja säilitamisel ning aruannete ettevalmistamisel abistamine,
- küsitluste ja intervjuude läbiviimine.

Keda ei mõisteta toetuse andmisel teadus- ja arendustöötajana?

Mitte kõiki töötajaid, kes toetavad teadus- ja arendustegevuse läbiviimist, ei loeta teadus- ja arendustöötajaks. Teadus- ja arendustöötajate hulka ei arvestata tugi- ja abitegevuste läbiviijaid, nt:

- finants- ja personaliteenused,
- turva-, koristus-, hooldus-, administratiiv- ja toitlustusteenused,
- infotehnoloogia- ja sideteenused.

Toetuse raames ei arvestata teadus- ja arendustöötajate hulka ka abipersonali. Abipersonaliks on kvalifitseeritud ja kvalifitseerimata oskustöölised, haldustöötajad, assistendid ja kontoritöötajad, kes osalevad teadus- ja arendusprojektis või on sellega seotud. Põhimõtteliselt kõik tegevused, mida teadus- ja arendustegevust ellu viivas asutuses ei tee teadlased, insenerid või tehnikud, viiakse ellu abipersonali poolt. Seetõttu ei ole võimalik loetleda kõiki tegevusi, mida abipersonal teeb. Tegevused võivad ulatuvad sekretäritööst kuni teadus- ja arendusprojekti läbiviimiseks vajalike seadmete hankimiseni või haldamiseni. Abipersonal täidab tavaliselt teadus- ja arendustegevusega seotud tugifunktsioone, nagu finantsplaneerimine, õigus- ja patenditeenused ning abi seadmete kokkupanemisel, kohandamisel, hooldamisel ja parandamisel.

Teadus- ja arendustöötajat, kes vastab teadlase, inseneri või tehniku kirjeldusele ning osaleb toetuse saajaga seotud teadus- ja arendustegevuse elluviimisel, aga kes ei tööta töölepingu alusel toetuse taotleja juures, ei loeta toetuse saaja teadus- ja arendustöötajaks.