|  |
| --- |
| 2015. gada Fraskati rokasgrāmata  Pamatnostādnes [statistikas] datu vākšanai un ziņošanai par pētniecību un eksperimentālo izstrādi  © ESAO 2015. gads |

2. nodaļa

# **Jēdzieni un definīcijas P&I darbību noteikšanai**

|  |
| --- |
| *Šajā nodaļā sniegtas pētniecības un eksperimentālās izstrādes (P&I)[[1]](#footnote-1), kā arī tās kategoriju, fundamentālo pētījumu, lietišķo pētījumu[[2]](#footnote-2) un eksperimentālās izstrādes definīcijas. Šīs definīcijas nav būtiski grozītas, salīdzinot ar rokasgrāmatas iepriekšējiem izdevumiem. Veiktie grozījumi atspoguļo izmaiņas kultūrā un valodas lietojumā. Lai palīdzētu saprast, kas ir un kas nav P&I darbība, ir noteikti pieci kritēriji, saskaņā ar kuriem darbībai jāsatur novitāte (jauninājums), radošums, nenoteiktība, sistemātiskums, nododamība un/vai reproducējamība. Atšķirībā no pēdējā izdevuma tagad P&I izdevumi Nacionālo kontu sistēmā (NKS) tiek klasificēti nevis kā izdevumi, bet gan kā kapitālieguldījumi. Tāpēc šajā rokasgrāmatā lietotā valoda ir tuvāka NKS valodai un ir noteiktas papildprasības finanšu plūsmas novērtēšanai. Lai gan rokasgrāmata vienmēr ir attiekusies uz visām zinātnes nozarēm, papildus dabaszinātnēm un inženierzinātnēm lielāks uzsvars ir likts uz sociālajām un humanitārajām zinātnēm un mākslu. P&I darbību novērtēšana, izmantojot apsekojumus, administratīvos datus vai intervijas, izvirza jautājumu par robežām, kā arī iekļaujamām un neiekļaujamajām kategorijām, un šajā nodaļā sniegti piemēri, kas palīdz atbildēt uz šiem jautājumiem. Rokasgrāmata tiek izmantota, lai interpretētu P&I datus politikas izstrādes un novērtēšanas ietvaros, taču šī nodaļa koncentrējas uz definīcijām novērtēšanas nolūkos.* |

2.1. Ievads

2.1. Fraskati rokasgrāmatā sniegtās pētniecības un eksperimentālās izstrādes (P&I), kā arī tās kategoriju, fundamentālo pētījumu, lietišķo pētījumu un eksperimentālās izstrādes definīcijas tiek izmantotas jau vairāk nekā pusgadsimtu, un tās ir izturējušas laika pārbaudi. Šajā nodaļā piedāvātās definīcijas pēc būtības neatšķiras no definīcijām iepriekšējos izdevumos. Neskatoties uz to, gan P&I, gan eksperimentālās izstrādes definīcija ir grozīta, lai attiecīgi atspoguļotu izmaiņas kultūrā un valodas lietojumā.

2.2. Atšķirībā no rokasgrāmatas iepriekšējā izdevuma P&I izdevumi Nacionālo kontu sistēmā (NKS) tagad tiek klasificēti nevis kā izdevumi, bet gan kā kapitālieguldījumi, jo P&I darbību rezultātā rodas zināšanu pamatkapitāls. 2008. gada NKS (EK *et al.*, 2009. gads) atsaucas uz šajā rokasgrāmatā norādīto definīciju. Tas, ka rokasgrāmata ir kļuvusi par būtiskāku NKS sastāvdaļu, atspoguļojas rokasgrāmatā lietotajā valodā. Attiecīgajos gadījumos uz valodu tiks vērsta nepieciešamā uzmanība.

2.3. P&I darbības tiek veiktas sociālajās zinātnēs, humanitārajās zinātnēs un mākslā, kā arī dabaszinātnēs un inženierzinātnēs. Atšķirībā no iepriekšējiem izdevumiem šajā rokasgrāmatā lielāks uzsvars likts uz sociālajām un humanitārajām zinātnēm un mākslu. Tas nekādi neietekmē definīcijas un noteikumus, tomēr liek pievērst lielāku uzmanību robežām, kuras nosaka, kas ir un kas nav P&I. Tāpat valstīm, kas izmanto šo rokasgrāmatu, ir atšķirīgs ekonomikas attīstības līmenis, un šī nodaļa cenšas pielāgoties dažādām prasībām.

2.4. Šajā nodaļā dotas P&I un tās kategoriju definīcijas, kā arī kritēriju kopums P&I darbību noteikšanai. Tāpat sniegti P&I darbību piemēri, robežas un izņēmumi, lai parādītu definīciju izmantošanu. Šī ir statistikas rokasgrāmata, un tās pamatmērķis ir palīdzēt novērtēt P&I darbības, izmantojot dažādus datu apkopošanas līdzekļus, tostarp apsekojumus, intervijas un administratīvos avotus. Rokasgrāmata tiek izmantota arī P&I datu interpretēšanai politikas izstrādes, īstenošanas un novērtēšanas ietvaros. Tomēr lietotājiem jāņem vērā, ka šī nodaļa koncentrējas uz definīcijām novērtēšanas nolūkos.

2.2. Pētniecības un eksperimentālās izstrādes (P&I) definīcija

2.5. Pētniecība un eksperimentālā izstrāde (P&I) ir radošs un sistemātisks darbs, kas tiek veikts, lai palielinātu uzkrātās zināšanas, tostarp cilvēces, kultūras un sabiedrības zināšanas, un izstrādātu jaunus pieejamo zināšanu pielietošanas veidus.

2.6. Pat tad, ja P&I darbības īsteno dažādi veicēji, tām ir kopīgu iezīmju kopums. P&I darbības var būt vērstas uz konkrētu vai vispārēju mērķu sasniegšanu. P&I darbību mērķis vienmēr ir jauni secinājumi, pamatojoties uz sākotnējām koncepcijām (un to interpretāciju) vai hipotēzēm. Šo darbību gala iznākums sākotnēji ir lielā mērā nenoteikts (vismaz attiecībā uz laika un resursu daudzumu, kas nepieciešams tā sasniegšanai), tās tiek plānotas un paredzētas budžetā (pat tad, ja tās veic fiziskas personas), un to mērķis ir iegūt rezultātus, kurus var brīvi nodot vai pārdot tirgū. Lai darbību varētu uzskatīt par P&I darbību, tai jāatbilst pieciem pamatkritērijiem.

2.7. Darbībai jāsatur:

* novitāte (jauninājums);
* radošums;
* nenoteiktība;
* sistemātiskums;
* nododamība un/vai reproducējamība.

2.8. Visi pieci kritēriji vismaz principā jāizpilda ikreiz, kad pastāvīgi vai laiku pa laikam tiek veikta P&I darbība. Iepriekš norādītā P&I definīcija atbilst tai P&I definīcijai, kas dota iepriekšējos Fraskati rokasgrāmatas izdevumos, un aptver tā paša spektra darbības.

2.9. P&I termins ietver trīs darbību veidus: fundamentālos pētījumus, lietišķos pētījumus un eksperimentālo izstrādi. Fundamentālie pētījumi ir eksperimentāli vai teorētiski pētījumi, kas galvenokārt tiek veikti, lai iegūtu jaunas zināšanas par parādībām vai novērojumiem bez īpaša nolūka tās pielietot vai izmantot praksē. Lietišķie pētījumi ir oriģināli pētījumi, kas tiek veikti, lai iegūtu jaunas zināšanas. Tomēr galvenokārt šādiem pētījumiem ir konkrēts un praktisks mērķis vai uzdevums. Eksperimentālā izstrāde ir sistemātisks darbs, kas balstās uz pētniecībā un praktiskajā pieredzē iegūtām zināšanām un rada papildu zināšanas, kuras ir vērstas uz jaunu produktu vai procesu radīšanu vai esošo produktu vai procesu uzlabošanu. Šie trīs P&I veidi sīkāk aplūkoti 2.5. sadaļā.

2.10. Šajā rokasgrāmatā tiek ievērots Nacionālo kontu sistēmas pieņēmums, ka “produkts” ir prece vai pakalpojums (EK *et al.*, 2009. gads: 2.36. punkts). Šajā rokasgrāmatā termins “process” apzīmē izejmateriālu pārveidošanu par produkciju un tās piegādi vai arī organizācijas procesus vai praksi.

2.11. Kārtība, kādā ir norādīti trīs P&I darbību veidi, nenozīmē, ka fundamentālajiem pētījumiem seko lietišķie pētījumi un pēc tam eksperimentālā izstrāde. P&I sistēmā ir daudz informācijas un zināšanu plūsmu. Eksperimentālā izstrāde var sniegt informāciju fundamentālajiem pētījumiem, un nav iemesla, kāpēc fundamentālo pētījumu rezultātā tieši nevarētu rasties jauni produkti vai procesi.

2.3. P&I darbības un projekti

2.12. “P&I darbība” ir visu to pasākumu kopums, kurus ar nodomu īsteno P&I veicēji, lai radītu jaunas zināšanas. Lielākoties P&I darbības var grupēt “P&I projektu” veidošanai. Ikviens P&I projekts sastāv no P&I darbību kopuma, tiek organizēts un pārvaldīts konkrētā nolūkā, un pat viszemākajā formālās darbības līmenī tiem ir savi mērķi un sagaidāmie rezultāti. Lai gan P&I projekta jēdziens ir noderīgs, lai izprastu, kā P&I tiek veikta, visticamāk, tas netiks lietots vienādi visos šajā rokasgrāmatā aplūkotajos sektoros.

2.4. Pieci P&I darbību noteikšanas kritēriji

2.13. Lai darbību varētu klasificēt kā P&I darbību, tai kopumā jāatbilst pieciem *pamat*kritērijiem. Lai parādītu, kā šos piecus kritērijus var efektīvi izmantot P&I darbību, kā arī konkrētu P&I projektu noteikšanai, doti vairāki, taču nekādā ziņā ne visi, piemēri.

Tām jātiek īstenotām ar mērķi gūt jaunus secinājumus (novitāte (jauninājums))

2.14. P&I projekta sagaidāmais mērķis ir jaunas zināšanas, taču tas jāpielāgo dažādām situācijām. Piemēram, tiek sagaidīts, ka universitāšu pētniecības projektu mērķis būs jauni atklājumi zināšanu jomā, un to pašu var teikt par projektiem, ko izstrādā un vada zinātniskās pētniecības institūti.

2.15. Uzņēmējdarbības sektorā (sektori ir definēti Fraskati rokasgrāmatas 3. nodaļā) potenciālā P&I projektu novitāte (jauninājums) jāvērtē salīdzinājumā ar nozarē esošo zināšanu krājumu. Projekta P&I darbībām jārada tādi secinājumi, kas ir jauni uzņēmumā un netiek lietoti attiecīgajā nozarē. Atdarināšana, imitēšana un reversā inženierija nedod jaunas zināšanas, un tādēļ ir izslēgtas no P&I darbībām.

2.16. Novitāte (jauninājums) var rasties no projekta, kurā, reproducējot esošu rezultātu, tiek konstatētas iespējamās nesakritības. Par P&I projektu ir uzskatāms eksperimentālās izstrādes projekts, kura mērķis ir radīt zināšanas, lai atbalstītu jaunu koncepciju un ideju izstrādi saistībā ar jaunu produktu vai procesu radīšanu. Tā kā P&I ir formāla zināšanu radīšana, tostarp zināšanu, kas ietilpst produktos un procesos, novērtējums koncentrējas uz jaunām zināšanām, nevis jauniem vai būtiski uzlabotiem produktiem vai procesiem, kas rodas šo zināšanu izmantošanas rezultātā. P&I piemērs var būt ļoti sarežģītas sistēmas (piemēram, pasažieru gaisa kuģa) apkopes rokasgrāmatas papildināšana ar palīgmateriāliem, kas iegūti no praktiskās pieredzes, veicot parastos apkopes darbus, un atbilstoši kodificēti, ja šīs darbības tiek veiktas P&I projekta ietvaros. Vēl viens piemērs ir sistemātiska pārbaude ar mērķi sagatavot dokumentāciju par to, kā varētu izmantot ķīmisko reakciju, kas jau ir apgūta ražošanas procesos (esoša tehnoloģija), lai iegūtu jaunu molekulu, kas zinātniskajā literatūrā tiek uzskatīta par nepiespējamu rezultātu.

To pamatā jābūt oriģinālām, nevis acīmredzamām koncepcijām un hipotēzēm (radošums)

2.17. P&I projekts ir jāīsteno ar mērķi radīt jaunas koncepcijas vai idejas, kas uzlabo esošās zināšanas. Tāpēc P&I neietver regulāras produktu vai procesu izmaiņas un P&I darbības radošuma iezīme ir cilvēku ieguldījums. Tādējādi P&I projektam ir nepieciešams pētnieka ieguldījums (definēts 5. nodaļā). Nozare, kurā šis aspekts ir rūpīgi jāizvērtē, ir mākslas zinātnes (2.6. sadaļa): tajās ir radošums, taču, lai darbību varētu klasificēt kā P&I, jāpārliecinās arī par citu kritēriju klātbūtni. Lai gan P&I neietver ikdienišķas darbības, tā tomēr ietver jaunas metodes, kas izstrādātas ikdienišķu uzdevumu veikšanai. Piemēram, datu apstrāde nav P&I darbība, ja vien tā nav daļa no projekta jaunu datu apstrādes metožu izstrādei. P&I neietver profesionālo izglītību, taču jaunu mācību metožu izstrāde var būt P&I darbība. Jauna problēmas risināšanas metode, kas izstrādāta projekta ietvaros, var būt P&I darbība, ja vien tās iznākums ir oriģināls un tā atbilst pārējiem kritērijiem.

To gala iznākumam jābūt sākotnēji nenoteiktam (nenoteiktība)

2.18. P&I ir saistīta ar nenoteiktību, kurai ir vairākas dimensijas. P&I projekta sākumā iznākumu un izmaksas (tostarp nepieciešamo laiku) nav iespējams precīzi noteikt attiecībā pret mērķiem. Fundamentālā pētījumā, kura mērķis ir paplašināt formālo zināšanu robežas, plaši tiek pieļauta iespēja nesasniegt paredzēto rezultātu. Piemēram, pētniecības projektā var izdoties atspēkot vairākas, bet ne visas konkurējošas hipotēzes. Kopumā P&I darbībās pastāv nenoteiktība par izmaksām vai laiku, kas nepieciešams paredzēto rezultātu sasniegšanai, kā arī to, vai mērķus vispār iespējams sasniegt. Piemēram, nenoteiktība ir galvenais kritērijs, nodalot P&I prototipu (modeļu, kas tiek izmantoti, lai pārbaudītu tehniskās koncepcijas un tehnoloģijas ar augstu neizdošanās risku pielietojuma ziņā) izgatavošanu no pārējo prototipu (pirmsražošanas paraugu, kas tiek izmantoti, lai iegūtu tehniskus vai juridiskus apliecinājumus) izgatavošanas.

Tām jābūt īstenošanas plānam un budžetam (sistemātiskums)

2.19. P&I ir formāla darbība, kas tiek veikta sistemātiski. Šajā kontekstā “sistemātisks” nozīmē, ka P&I darbības tiek īstenotas saskaņā ar plānu, dokumentējot gan ievēroto procesu, gan iznākumu. Lai to pārbaudītu, jānosaka P&I projekta mērķis un veikto P&I darbību finansējuma avoti. Šādas dokumentācijas pieejamība atbilst P&I projektam, kura mērķis ir konkrētu vajadzību apmierināšana un kuram ir savi cilvēku un finanšu resursi. Lai gan iepriekš aprakstītā vadības un atskaišu struktūra biežāk atbilst lieliem projektiem, to var izmantot arī neliela mēroga darbībās, kurās pietiktu ar vienu vai vairākiem darbiniekiem vai konsultantiem (ja vien tajās piedalās arī pētnieks), kuriem ir uzticēts izstrādāt konkrētu praktiskas problēmas risinājumu.

To rezultātiem jābūt reproducējamiem (nododamība un/vai reproducējamība)

2.20. P&I projektam jārada potenciāls jaunu zināšanu nodošanai, nodrošinot to pielietojumu un ļaujot citiem pētniekiem reproducēt šos rezultātus savu P&I darbību ietvaros. Tas ietver arī P&I darbības ar negatīvu rezultātu, ja sākotnējā hipotēze netiek apstiprināta vai produktu nav iespējams izstrādāt, kā sākotnēji plānots. Tā kā P&I darbību mērķis ir palielināt esošo zināšanu krājumu, rezultāti nevar palikt nemanāmi (proti, palikt tikai pētnieku prātā), jo tādējādi šie rezultāti un saistītās zināšanas varētu pazust. Zināšanu kodifikācija un izplatīšana ir daļa no universitāšu un zinātniskās pētniecības institūtu ierastās prakses, lai gan attiecībā uz zināšanām, kas iegūtas līgumdarba vai sadarbības pasākuma īstenošanas laikā, var pastāvēt ierobežojumi. Uzņēmējdarbības vidē šos rezultātus aizsargās konfidencialitātes nosacījumi vai citi intelektuālā īpašuma aizsardzības līdzekļi, tomēr tiek sagaidīts, ka process un rezultāti tiks dokumentēti, lai tos varētu izmantot citi šī uzņēmuma pētnieki.

Piemēri

2.21. Lai saprastu projekta mērķi, ir svarīgi noteikt tā P&I saturu un institucionālo kontekstu, kurā tiek veikta P&I. Turpmāk sniegti daži piemēri.

* Medicīnā parasta autopsija, lai noteiktu nāves cēloni, ir medicīniskās aprūpes prakse, nevis P&I darbība, savukārt īpaša konkrētu mirstības apstākļu izpēte, lai noteiktu konkrētu vēža ārstēšanas metožu blakusiedarbību, ir P&I (šeit faktiski novērojama novitāte (jauninājums) un nenoteiktība par pētījuma gala rezultātiem, kā arī rezultātu nododamība plašākai izmantošanai).
* Tāpat tādas kontrolpārbaudes kā asins analīzes un bakterioloģiskie testi, kas tiek veikti medicīniskajiem izmeklējumiem, nav P&I, savukārt īpaša asins analīžu programma pacientiem, kas lieto jaunas zāles, gan ir P&I.
* Gaisa temperatūras vai atmosfēras spiediena reģistrēšana katru dienu ir nevis P&I darbība, bet standarta procedūra. Toties jaunu metožu izpēte gaisa temperatūras mērīšanai ir P&I darbība, tāpat kā jaunu laika apstākļu prognozēšanas modeļu P&I.
* P&I darbības mašīnbūves nozarē bieži vien ir cieši saistītas ar projektēšanu un dizainu. Mazos un vidējos mašīnbūves uzņēmumos parasti nav īpašas P&I nodaļas, taču P&I darbības nereti ir atrodamas zem vispārēja nosaukuma “projektēšana un rasēšana”. Ja aprēķini, projekti, darba rasējumi un lietošanas pamācības ir nepieciešamas izmēģinājuma ražotņu vai prototipu izveidei un vadīšanai, tad tās ietilpst P&I. Ja tās tiek izmantotas ražošanas standartizācijas sagatavošanai, īstenošanai un uzturēšanai (piem., spīļu, darbagaldu) vai produktu pārdošanas veicināšanai (piem., rezerves daļu piedāvājumi, brošūras, katalogi), tās neietilpst P&I. Šajā piemērā var konstatēt vairākas P&I iezīmes: novitāti (jauninājumu), kas izpaužas jaunu ierīču potenciāla izpētē, izmēģinot prototipus; nenoteiktību, jo prototipu izmēģināšana var nest negaidītus rezultātus; radošumu, kas parādās jauno ražojamo ierīču dizaina izstrādē; nododamību, jo tiek sagatavota tehniskā dokumentācija, lai pārbaužu rezultātus pārvērstu informācijā, ko varētu izmantot produktu izstrādes posmā; sistemātiska pieeja, ciktāl iepriekšminēto tehnisko darbību pamatā var konstatēt detalizētu projekta organizāciju.

2.22. 2.1. tabulā doti daži praktiski piemēri, kā noteikt P&I projektus, izmantojot piecus pamatkritērijus.

2.1. tabula. **Daži jautājumi P&I projektu noteikšanai**

|  |  |
| --- | --- |
| Jautājums | Piezīme |
| A. Kādi ir projekta mērķi? | Mēģinājums sasniegt oriģinālus un sarežģītus mērķus, radot “jaunas zināšanas”, (piem., iepriekš neatklātu parādību, struktūru vai attiecību meklēšana) ir galvenais P&I kritērijs. Pētniecībā un izstrādē neietilpst jau pieejamo zināšanu izmantošana (pielāgošana, piemērošana u. c.), kas necenšas papildināt jaunākos sasniegumus (novitāte (jauninājums)). |
| B. Kas šajā projektā ir jauns? | Papildus “jaunu zināšanu” radīšanai P&I projektā jābūt radošai pieejai, piemēram, jaunu esošo zinātnes atziņu pielietojuma veidu noteikšana vai jauni pieejamo tehnisko paņēmienu vai tehnoloģiju pielietojuma veidi (radošums). |
| C. Kādas metodes tiek izmantotas šā projekta īstenošanai? | Pieņemamas ir metodes, kas tiek izmantotas zinātniskajā un tehnoloģiskajā pētniecībā, kā arī pētniecībā sociālajās un humanitārajās zinātnēs un mākslā, ja vien tajās tiek ņemts vērā, ka projekta gala iznākums ir nenoteikts. Nenoteiktība var pastāvēt attiecībā uz plānotā mērķa sasniegšanai nepieciešamā laika un resursu daudzumu. Metodes izvēle varētu būt saistīta ar projekta radošumu un līdzeklis, kā atrisināt nenoteiktības jautājumu (radošums un nenoteiktība). |
| D. Cik vispārēji piemērojami ir projekta secinājumi vai rezultāti? | Lai P&I projekta secinājumi būtu vispārēji piemērojami, tiem jāatbilst nododamības un reproducējamības kritērijam, kā arī pārējiem četriem kritērijiem. Rezultātu nododamību var pierādīt, piemēram, ar publikāciju zinātniskajā literatūra un intelektuālā īpašuma aizsardzības līdzekļu izmantošanu. |
| E. Kāda veida darbinieki strādā pie projekta? | Tiek pieņemts, ka P&I projekta īstenošanai nepieciešamas dažādas prasmes (P&I personāla jautājums ir aplūkots šīs rokasgrāmatas 5. nodaļā). Projektos pētniecības personāls tiek iedalīts pētniekos, tehniskajos darbiniekos un pārējā palīgpersonālā, taču tikai pētnieku, kuri arī strādā kā pētnieki, iesaiste projektā ļauj to klasificēt kā P&I darbību, kas izpilda visus piecus pamatkritērijus. |
| F. Kā jāklasificē pētniecības iestāžu pētniecības projekti? | Lai nošķirtu P&I projektus no pārējiem projektiem, atsevišķos gadījumos var izmantot “institucionālo pieeju”. Piemēram, lielākā daļa projektu, kas tiek īstenoti zinātniskās pētniecības institūtos vai pētniecības universitātēs, ir uzskatāmi par P&I projektiem. Savukārt tādu projektu gadījumā, kas ir uzsākti citur, piemēram, uzņēmējsabiedrībās vai iestādēs, kuru galvenais uzdevums nav P&I, jāpārbauda atbilstība pieciem P&I kritērijiem (skat. iestādes 3. nodaļā). |

2.5. Iedalījums pēc P&I darbību veida

2.23. Visos četros sektoros, kas aplūkoti šajā rokasgrāmatā un aprakstīti 3. nodaļā, – uzņēmējdarbībā; augstākajā izglītībā; valsts pārvaldē un privātajās bezpeļņas organizācijās – P&I darbības ieteicams iedalīt pēc to veida. Lai nodrošinātu starptautisku salīdzināmību, šā dalījuma pamatā var būt kopējie P&I izdevumi vai tikai kārtējie izdevumi (skat. 4. nodaļu). To var izmantot projekta līmenī, taču dažus P&I projektus varētu būt nepieciešams iedalīt vēl sīkāk.

2.24. Pastāv trīs P&I darbību veidi:

* fundamentālie pētījumi;
* lietišķie pētījumi;
* eksperimentālā izstrāde.

Fundamentālie pētījumi

2.25. Fundamentālie pētījumi ir eksperimentāls vai teorētisks darbs, kas galvenokārt tiek veikts, lai iegūtu jaunas zināšanas par parādībām vai novērojumiem bez īpaša nolūka tās pielietot vai izmantot praksē.

2.26. Fundamentālajos pētījumos tiek analizētas īpašības, struktūras un attiecības, lai formulētu un pārbaudītu hipotēzes, teorijas vai likumus. Fundamentālo pētījumu definīcijā ļoti būtiska ir vārdkopa “bez īpaša nolūka tās pielietot vai izmantot praksē”, jo, veicot pētījumu vai aizpildot apsekojuma anketu, pētījuma veicējs var nezināt par iespējamo pielietojumu. Fundamentālo pētījumu rezultāti parasti netiek pārdoti, toties tiek publicēti zinātniskos žurnālos vai izplatīti ieinteresētajiem kolēģiem. Reizēm fundamentālo pētījumu publicēšana var tikt ierobežota valsts drošības nolūkā.

2.27. Fundamentālajos pētījumos pētniekam ir paredzēta zināma brīvība mērķu noteikšanā. Šādi pētījumi parasti tiek veikti augstākās izglītības sektorā, bet zināmā mērā arī valsts sektorā. Fundamentālie pētījumi var būt vērsti vai virzīti uz plašām vispārējas intereses jomām ar skaidru mērķi panākt daudzveidīgu pielietojumu nākotnē. Tāpat uzņēmējsabiedrības var veikt fundamentālos pētījumus privātajā sektorā, pat ja īstermiņā nav sagaidāms konkrēts komerciālais pielietojums. Saskaņā ar iepriekš norādīto definīciju pētījumus par dažādām energotaupības tehnoloģijām var uzskatīt par fundamentāliem, ja tie neparedz konkrētu lietojumu. Tomēr tiem ir konkrēts virziens: lielāks enerģijas ietaupījums. Šajā rokasgrāmatā šādi pētījumi tiek saukti par “orientētiem fundamentālajiem pētījumiem”.

2.28. Orientētos fundamentālos pētījumus no “tīrajiem fundamentālajiem pētījumiem” var nodalīt šādi.

* Tīrie fundamentālie pētījumi tiek veikti zināšanu attīstībai, netiecoties pēc ekonomiskiem vai sociāliem ieguvumiem un aktīvi necenšoties izmantot rezultātus praktisku problēmu risināšanai vai nodot rezultātus sektoriem, kas ir atbildīgi par to izmantošanu.
* Orientētie fundamentālie pētījumi tiek veikti, paredzot, ka tie radīs plašu zināšanu bāzi, kas varētu palīdzēt risināt atzītas vai paredzamas pašreizējās vai nākotnes problēmas vai iespējas.

Lietišķie pētījumi

2.29. Lietišķie pētījumi ir oriģināli pētījumi, kas tiek veikti, lai iegūtu jaunas zināšanas. Tomēr galvenokārt šādiem pētījumiem ir konkrēts un praktisks mērķis vai uzdevums.

2.30. Lietišķie pētījumi tiek veikti, lai noteiktu fundamentālo pētījumu secinājumu iespējamo pielietojumu vai jaunas metodes vai veidus, kā panākt konkrētus un iepriekš izvirzītus mērķus. Tie paredz pieejamo zināšanu un to paplašinājuma izvērtēšanu, lai atrisinātu faktiskas problēmas. Uzņēmējdarbības sektorā fundamentālos pētījumus no lietišķajiem pētījumiem bieži vien nošķir, izveidojot jaunu projektu, lai izpētītu fundamentālo pētījumu programmas daudzsološos rezultātus (pāreja no ilgtermiņa uz vidēja termiņa perspektīvu attiecībā uz iekšējās [skat. vārdnīcu] P&I rezultātu pielietošanu).

2.31. Lietišķo pētījumu rezultāti galvenokārt attiecas uz produktu, darbību, metožu vai sistēmu iespējamo pielietojumu. Lietišķie pētījumi piešķir idejām darbības formu. Pētījumos iegūto zināšanu pielietojumu var aizsargāt intelektuālā īpašuma līdzekļi, tostarp konfidencialitāte.

Eksperimentālā izstrāde

2.32. Eksperimentālā izstrāde ir sistemātisks darbs, izmantojot zināšanas, kas balstās uz pētniecībā un praktiskajā pieredzē iegūtām zināšanām un rada papildu zināšanas, kuras ir vērstas uz jaunu produktu vai procesu radīšanu vai esošo produktu vai procesu uzlabošanu.

2.33. Jaunu produktu vai procesu izstrādi var uzskatīt par eksperimentālo izstrādi, ja tā atbilst P&I darbības kritērijiem. Piemērs ir nenoteiktība par mērķu sasniegšanai nepieciešamajiem resursiem tādā pētniecības un eksperimentālās izstrādes projektā, kurā tiek veiktas izstrādes darbības. Šajā rokasgrāmatā vārds “izstrāde” terminā “P&I” attiecas uz eksperimentālo izstrādi.

Tā nav “produktu izstrāde”

2.34. Eksperimentālo izstrādi nedrīkst jaukt ar “produktu izstrādi”, kas ir vispārējs process, sākot no ideju un koncepciju formulēšanas un beidzot ar tirdzniecību, ar mērķi ieviest tirgū jaunu produktu (preci vai pakalpojumu). Eksperimentālā izstrāde ir tikai viens no iespējamiem produktu izstrādes procesa posmiem – posms, kurā vispārējas zināšanas tiek faktiski pārbaudītas attiecībā uz konkrētiem pielietojuma veidiem, kas nepieciešami, lai sekmīgi pabeigtu šo procesu. Eksperimentālās izstrādes posmā tiek radītas jaunas zināšanas, un šis posms beidzas, kad tas vairs neatbilst P&I kritērijiem (novitāte (jauninājums), nenoteiktība, radošums, sistemātiskums, nododamība un/vai reproducējamība). Piemēram, procesā, kura mērķis ir izstrādāt jaunu automobili, varētu izvērtēt iespēju pārņemt kādu tehnoloģiju un pārbaudīt tās piemērotību izmantošanai izstrādājamajā automobilī: šis ir posms, kad tiek veikta eksperimentālā izstrāde. Tā radīs jaunus rezultātus, jo tiks izmēģināti jauni vispārējo zināšanu pielietojuma veidi; tās iznākums būs nenoteikts, jo pārbaude var nest negatīvus rezultātus; tā būs radoša, jo darbība koncentrēsies uz tehnoloģijas pielāgošanu jaunam izmantošanas veidam; tā būs formalizēta, jo būs nepieciešams specializēts darbaspēks; un tā ietvers kodifikāciju, lai pārbaužu rezultātus pārvērstu tehniskos ieteikumos turpmākajiem produkta izstrādes procesa posmiem. Tomēr produktu izstrāde var notikt arī bez P&I posma, un šādi gadījumi aprakstīti ekonomikas literatūra, jo īpaši mazo un vidējo uzņēmumu gadījumā.

Tā nav “pirmsražošanas izstrāde”

2.35. Eksperimentālo izstrādi nedrīkst jaukt ar “pirmsražošanas izstrādi” – terminu, kas apzīmē neeksperimentālu darbu pie aizsardzības vai aviācijas produkta vai sistēmas pirms šis produkts vai sistēma nonāk ražošanā. Līdzīgi gadījumi ir arī citās nozarēs. Grūti ir precīzi noteikt robežšķirtni starp eksperimentālo un pirmsražošanas izstrādi; šo divu kategoriju nošķiršana prasa “tehniski novērtēt”, kad pazūd novitātes (jauninājuma) aspekts un darbs mainās uz parastu integrētas sistēmas izstrādi.

2.36. Piemēram, tiklīdz bumbvedējs iznīcinātājs ir veiksmīgi izgājis pētniecības, tehnoloģiju demonstrējuma, projekta izstrādes un sākotnējās izstrādes posmu un nonācis līdz pirmsražošanas gaisa kuģa pārbaudes lidojumam, var būt nepieciešams līdz pat desmit papildu gaisa kuģa korpusu, lai nodrošinātu pilnīgu transportlīdzekļa darbības integrāciju gaisa uzbrukuma/aizsardzības sistēmās. Tas būtu divu posmu process. Pirmais posms ir integrētās gaisa uzbrukuma/aizsardzības sistēmas izstrāde, kurā ietilpst tādu izstrādāto kategoriju un apakšsistēmu apvienošana, kas iepriekš nav integrētas šajā kontekstā. Tam nepieciešama plaša gaisa kuģa pārbaudes lidojuma programma, kas ir galvenā izmaksu kategorija pirms ražošanas un potenciāli ir ļoti dārga. Lai gan liela daļa no šajā posmā pasūtītā darba ir eksperimentālā izstrāde (P&I), ne visām šādām darbībām ir novitātes (jauninājuma) aspekts, kas nepieciešams, lai darbību klasificētu kā P&I, tāpēc tā ir pirmsražošanas izstrāde (kas nav P&I). Otrais posms ir integrētās gaisa uzbrukuma/aizsardzības sistēmas izmēģinājumi. Tiklīdz ir skaidrs, ka sistēma darbojas pirmajā posmā, izstrādes projekts var pāriet uz izmēģinājuma partijas ražošanu ekspluatācijas izmēģinājumiem (maza apjoma sākotnējā ražošana). No šo izmēģinājumu izdošanās ir atkarīga visa ražošanas kārtība. Saskaņā ar šo rokasgrāmatu tā ir nevis P&I darbība, bet gan pirmsražošanas izstrāde. Tomēr izmēģinājumu laikā var rasties problēmas, un, lai tās atrisinātu, var būt nepieciešama jauna eksperimentālā izstrāde. Šis darbs rokasgrāmatā tiek aprakstīts kā “atgriezeniskās saites P&I” un ietilpst P&I.

Kā atšķirt P&I darbību veidus?

2.37. Galvenais kritērijs, kas tiek piemērots, klasificējot P&I darbības pēc to veida, ir paredzamais rezultātu pielietojums. Tāpat P&I projekta veidu var palīdzēt noteikt divi jautājumi:

* pēc cik ilga laika projekts varētu radīt pielietojamus rezultātus?
* cik plašas ir P&I projekta rezultātu potenciālās pielietošanas jomas (jo pētījums ir fundamentālāks, jo plašāka ir potenciālā pielietošanas joma)?

2.38. Saistība starp fundamentālajiem pētījumiem, lietišķajiem pētījumiem un eksperimentālo izstrādi ir jāaplūko no dinamiskas perspektīvas. Iespējams, ka lietišķajos pētījumos un eksperimentālajā izstrādē varētu pielāgot fundamentālās zināšanas, kas iegūtas fundamentālajos pētījumos, tieši vispārējai pielietošanai. Tomēr šā procesa linearitāti ietekmē atgriezeniskā saite, kas rodas brīdī, kad zināšanas tiek izmantotas problēmas risināšanā. Šī dinamiskā mijiedarbība starp zināšanu radīšanu un problēmu risināšanu sasaista fundamentālos pētījumus, lietišķos pētījumus un eksperimentālo izstrādi.

2.39. Organizācijās, kuras īsteno P&I darbības, reti var novērot skaidru trīs P&I veidu nošķīrumu. Reizēm vienā vienībā viens un tas pats personāls var īstenot visus trīs darbību veidus, kā arī daži pētniecības projekti patiešām var aptvert vairākas kategorijas. Piemēram, jauna cilvēku, kas slimo ar epidēmisku slimību, ārstēšanas veida meklēšana var ietvert gan fundamentālos, gan lietišķos pētījumus. P&I darbības veidu ieteicams novērtēt projekta līmenī, klasificējot sagaidāmos projekta rezultātus atbilstoši abiem iepriekšminētajiem “rādītājiem”. Nākamajos punktos ir aplūkoti daži piemēri.

Piemēri, kā nošķirt P&I darbību veidus dabaszinātnēs un inženierzinātnēs

2.40. Turpmākie piemēri parāda vispārējas atšķirības starp fundamentālajiem un lietišķajiem pētījumiem un eksperimentālo izstrādi dabaszinātnēs un inženierzinātnēs.

* Pētījums par noteiktas polimerizācijas klases reakcijām dažādos apstākļos ir fundamentālais pētījums. Mēģinājums pilnveidot vienu no šīm reakcijām, lai ražotu polimērus ar noteiktām fizikālām vai mehāniskām īpašībām, (padarīt to konkrēti lietderīgu) ir lietišķais pētījums. Savukārt pēc tam eksperimentālās izstrādes laikā tiek palielināts mērogs tam procesam, kas tika pilnveidots laboratorijas līmenī, tiek izpētītas un novērtētas iespējamās polimēra ražošanas metodes, kā arī produkti, kas no šā polimēra tiks izgatavoti.
* Kristāla elektromagnētiskā starojuma absorbēšanas īpašības modelēšana ir fundamentālais pētījums. Pētījums par to, kā šis materiāls absorbē elektromagnētisko starojumu dažādos apstākļos (piemēram, temperatūra, piemaisījumi, koncentrācija u. c.), lai iegūtu noteiktas starojuma detektēšanas īpašības (jutību, ātrumu u. c.), ir lietišķais pētījums. Jaunas ierīces izmēģināšana, izmantojot šo materiālu, lai iegūtu labāku starojuma detektoru par pastāvošajiem (attiecīgajā spektra diapazonā), ir eksperimentālā izstrāde.
* Jaunas imunoglobulīna sekvences klasifikācijas metodes izstrāde ir fundamentālais pētījums. Pētījumi ar mērķi noteikt atšķirības starp dažādu slimību antivielām ir lietišķais pētījums. Savukārt eksperimentālajā izstrādē tiek izstrādāta metode konkrētās slimības antivielas sintezēšanai, pamatojoties uz zināšanām par tās struktūru un sintezētās antivielas efektivitāti klīniskajās pārbaudēs pacientiem, kuri ir piekrituši eksperimentālajai, progresīvajai ārstēšanai.
* Pētījums par to, kā oglekļa šķiedru īpašības var mainīties atkarībā no to relatīvā novietojuma un orientācijas struktūrā, ir fundamentālais pētījums. Metodes konceptualizācija, kas ļautu oglekļa šķiedras rūpniecības līmenī apstrādāt ar nanomēroga precizitāti, varētu būt lietišķā pētījuma rezultāts. Jaunu kompozītmateriālu pielietojuma testēšana dažādos nolūkos ir eksperimentālā izstrāde.
* Materiāla procesu kontrole vidē, kur pastāv kvantu efekti, ir fundamentālā pētījuma mērķis. Materiālu un elementu izstrāde neorganiskajām un organiskajām gaismas diodēm, lai panāktu lielāku efektivitāti un izmaksu samazinājumu, ir lietišķais pētījums. Eksperimentālās izstrādes mērķis varētu būt noteikt uzlaboto diožu pielietojumu un iekļaut tās klientiem paredzētajās ierīcēs.
* Tādu alternatīvu skaitļošanas metožu kā, piemēram, kvantu skaitļošanas un kvantu informācijas teorijas meklēšana ir fundamentālais pētījums. Informācijas apstrādes pielietojuma izpēte jaunās jomās vai jaunos veidos (piem., izstrādājot jaunu programmēšanas valodu, jaunu operētājsistēmu, programmu ģeneratorus u. c.) un informācijas apstrādes pielietojuma izpēte, lai izstrādātu tādus rīkus kā ģeogrāfiskā informācijas un ekspertsistēma, ir lietišķais pētījums. Jaunu lietojumprogrammatūru izstrāde un būtiska operētājsistēmu un lietojumprogrammatūru uzlabošana ir eksperimentālā izstrāde.
* Visu veidu avotu (manuskriptu, dokumentu, pieminekļu, mākslas darbu, ēku u. c.) izpēte, lai labāk izprastu vēsturiskās parādības (valsts politisko, sociālo, kultūras attīstību, atsevišķu personu biogrāfiju u. c.), ir fundamentālais pētījums. Arheoloģisko atradumu vietu un/vai pieminekļu, kam piemīt līdzības un citas kopīgas īpašības (piem., ģeogrāfiskās, arhitektūras iezīmes u. c.), salīdzinošā analīze, lai saprastu kopsakarības, kuras ir potenciāli svarīgas mācību vielai un muzeju eksponātiem, ir lietišķais pētījums. Jaunu līdzekļu un paņēmienu izstrāde, lai pētītu artefaktus un dabas objektus, kas atklāti arheoloģiskajos darbos, (piemēram, kaulu vai botānisko atlieku vecuma noteikšana) ir eksperimentālā izstrāde.
* Lauksaimniecības zinātnē un mežsaimniecībā.
* Fundamentālie pētījumi: pētnieki pēta genoma izmaiņas un mutagēnos faktorus augos, lai saprastu to ietekmi uz fenomu. Pētnieki pēta augu sugu ģenētiku mežā, cenšoties izprast dabiskos slimību vai noturības pret kaitēkļiem kontroles mehānismus.
* Lietišķie pētījumi: pētnieki pēta savvaļas kartupeļu genomu, lai atrastu gēnus, kas ir atbildīgi par kartupeļu noturību pret miltrasu, cenšoties uzlabot mājas kartupeļu noturību pret šo slimību. Pētnieki stāda eksperimentālus mežus, kuros tie maina koku atstatumu un izkārtojumu, lai samazinātu slimības izplatību, vienlaikus nodrošinot optimālu izkārtojumu maksimālai ražai.
* Eksperimentālā izstrāde: pētnieki rada instrumentu gēnu izmainīšanai, izmantojot zināšanas par to, kā enzīmi maina DNS. Pētnieki izmanto esošos pētījumus par konkrētu augu sugu, lai izstrādātu labāku plānu uzņēmuma mežu stādīšanai, sasniedzot konkrētu mērķi.
* Nanotehnoloģijā.
* Fundamentālie pētījumi: pētnieki pēta grafēna elektriskās īpašības, izmantojot skenējošu tunelēšanas mikroskopu, lai noskaidrotu, kā elektroni materiālā kustas, reaģējot uz sprieguma izmaiņām.
* Lietišķie pētījumi: pētnieki pēta mikroviļņus un siltuma saikni ar nanodaļiņām, lai atbilstoši sakārtotu un sašķirotu oglekļa nanocaurules.
* Eksperimentālā izstrāde: pētnieki izmanto pētījumus mikroražošanā, lai izstrādātu pārnēsājamu un modulāru mikrorūpnīcas sistēmu ar elementiem, kurā katrs elements ir svarīga montāžas līnijas daļa.
* Datorzinātnē un informātikā.
* Fundamentālie pētījumi: pētījums par vispārēju algoritmu īpašībām liela apjoma reāllaika datu apstrādei.
* Lietišķie pētījumi: pētījums, lai atrastu veidus, kā samazināt surogātpasta daudzumu, izprotot visu surogātpasta struktūru vai darbības modeli, ko surogātpasta sūtītāji dara un kāda ir to motivācija surogātpasta sūtīšanai.
* Eksperimentālā izstrāde: jaunuzņēmums paņem pētnieku izstrādātu kodu un izstrādā uzņēmējdarbības risinājumu iegūtajam programmatūras produktam, lai uzlabotu tirgvedību tiešsaistē.

Piemēri, kā nošķirt P&I veidus sociālajās zinātnēs, humanitārajās zinātnēs un mākslā

2.41. Vēl vienu piemēru grupu var aprakstīt sociālajās un humanitārajās zinātnēs un mākslā, kur, kā jau norādīts iepriekš, robežu saplūšana var ietekmēt fundamentālo un lietišķo pētījumu nošķiršanu. Šajās jomās arī varētu būt grūti noteikt eksperimentālās izstrādes piemērus, ņemot vērā, kāda nozīme ir citām jomām dabaszinātnēs un inženierzinātnēs. Tāpat jānorāda, ka šiem piemēriem jāatbilst šajā nodaļā izvirzītajiem pamatkritērijiem, kas jāizpilda, lai darbība varētu tikt uzskatīta par P&I.

* Ekonomikā un uzņēmējdarbībā.
* Fundamentālie pētījumi: teoriju pārskatīšana attiecībā uz faktoriem, kas nosaka ekonomiskās izaugsmes reģionālās atšķirības. Ekonomisti, kas veic abstraktu pētījumu ekonomikas teorijā, koncentrējoties uz to, vai tirgus ekonomikā ir dabiskais līdzsvars. Jaunu riska teoriju izstrāde.
* Lietišķie pētījumi: konkrēta reģionālā gadījuma analīze, lai izstrādātu valdības politiku. Ekonomisti, kas pēta izsoles mehānisma īpašības, kam varētu būt būtiska nozīme telekomunikācijas spektra izsolei. Jauna veida apdrošināšanas līgumu izpēte, lai segtu jaunus tirgus riskus, vai jauna veida noguldījumu instrumentu izpēte.
* Eksperimentālā izstrāde: darbības modeļu izstrāde, pamatojoties uz statistikas datiem, lai izstrādātu ekonomikas politikas instrumentus, kas ļautu reģionam panākt progresu izaugsmes ziņā. Valsts telekomunikācijas iestādes veikta telekomunikāciju spektra izsoles metodes izstrāde. Jaunas metodes izstrāde, lai pārvaldītu investīciju fondu, ir eksperimentālā izstrāde, ja vien novitātes (jauninājuma) aspekts ir pietiekami pierādāms.
* Izglītībā.
* Fundamentālie pētījumi: mācīšanās spējas vides faktoru analīze. Pētījums par dažādu veidu manipulāciju ietekmi uz matemātisko stratēģiju apguvi pirmklasnieku vidū, mainot manipulācijas un pēc tam novērtējot, ko skolēni ir iemācījušies ar standarta līdzekļiem.
* Lietišķie pētījumi: valsts izglītības programmu salīdzinošā analīze, kuras mērķis ir samazināt mācīšanās atšķirību, kas novērojama mazāk attīstītās kopienās. Pētījums par konkrētas matemātikas izglītības programmas īstenošanu, lai noteiktu, kas pedagogiem būtu jāzina, lai sekmīgi īstenotu šo izglītības programmu.
* Eksperimentālā izstrāde: pārbaudes darbu izstrāde, lai izvēlētos, kura izglītības programma jāizmanto bērniem ar īpašām vajadzībām. Programmatūras un atbalsta rīku izstrāde un izmēģināšana (klasē), pamatojoties uz faktisko darbu, lai uzlabotu matemātikas izziņu īpašajā izglītībā.
* Sociālajā un ekonomiskajā ģeogrāfijā.
* Fundamentālie pētījumi: pētnieki vēlas izprast telpiskās mijiedarbības fundamentālo dinamiku.
* Lietišķie pētījumi: pētījums, kurā analizēti telpas un laika modeļi infekcijas slimības uzliesmojuma pārnēsāšanā un izplatīšanā.
* Vēsturē.
* Fundamentālie pētījumi: vēsturnieki pēta ledus izraisīto plūdu vēsturi un cilvēku darbību ietekmi uz tiem valstī.
* Lietišķie pētījumi: vēsturnieki pēta pagātnes sabiedrību reakciju uz katastrofāliem dabas notikumiem (piem., plūdiem, sausumu, epidēmiju), lai saprastu, kā mūsdienu sabiedrība varētu labāk reaģēt uz klimata pārmaiņām pasaulē.
* Eksperimentālā izstrāde: izmantojot iepriekšējo pētījumu atziņas, vēsturnieki sagatavo jaunu muzeja ekspozīciju par pagātnes sabiedrību pielāgošanos klimata pārmaiņām; tā ir kā prototips citām muzeju un izglītojošajām ekspozīcijām.
* Valodniecībā/lingvistikā.
* Fundamentālie pētījumi: valodnieki pēta, kā dažādas valodas mijiedarbojas, nonākot saskarē viena ar otru.
* Lietišķie pētījumi: logopēdi pēta valodu galveno neiroloģiju un valodu prasmju apguvi.
* Eksperimentālā izstrāde: valodnieki izstrādā līdzekli autisma diagnosticēšanai bērniem, pamatojoties uz to, kā viņi apgūst un saglabā valodu, kā arī izmanto zīmes.
* Mūzikā.
* Fundamentālie pētījumi: pētnieki izstrādā pārveidošanas teoriju, pamatojoties uz kuru mūzikas pasākumi tiek saprasti nevis kā tādu priekšmetu apkopojums, kam citam ar citu ir konkrētas attiecības, bet gan kā pārveidošanas darbību virkne, kas attiecināta uz darba pamatmateriālu.
* Lietišķie pētījumi: pētnieki izmanto vēsturiskus dokumentus un eksperimentālās arheoloģijas paņēmienus, lai no jauna izgatavotu sen zudušu mūzikas instrumentu un noteiktu, kā tas tika izgatavots, spēlēts un kāda veida skaņas tas radīja.
* Eksperimentālā izstrāde: mūzikas pedagogi un teorētiķi strādā pie tā, lai sagatavotu jaunus pedagoģiskos materiālus, pamatojoties uz jauniem atklājumiem neirozinātnē, kas maina izpratni par to, kā cilvēki apstrādā jaunas skaņas un informāciju.

2.6. Klasifikācija un sadalīšana pēc pētniecības un izstrādes jomām

2.42. Dažādu iemeslu dēļ apsekojumu veicēji un datu lietotāji bieži vien uzskata par lietderīgu un svarīgu klasificēt vienības, kas veic P&I darbības, un sadalīt to P&I resursus atbilstoši zināšanu jomai, kurā tie darbojas. Rokasgrāmata ierosina šādam nolūkam izmantot ESAO Pētniecības un izstrādes jomu (*FORD*) klasifikāciju. Šīs klasifikācijas, kas izstrādāta P&I darbību novērtēšanai, pamatā galvenokārt ir satura pieeja. Ja P&I darbības priekšmeti ir cieši saistīti, attiecīgie temati tiek sagrupēti kopā, veidojot plašas (viencipara) un šaurākas (divciparu) klasifikācijas jomas. Lai gan klasifikāciju var piemērot visdažādākajām zinātnes un tehnoloģijas, kā arī zināšanu darbībām, ESAO to ir formulējusi, koncentrējoties uz P&I, atbilstoši šajā rokasgrāmatā noteiktajam.

2.43. Mērķis ir sadalīt P&I centienus un klasificēt vienības, kas tos veic. Var teikt, ka divi P&I projekti pieder pie tā pašas jomas, ja to saturs ir vienāds vai pietiekami līdzīgs. Turpmāk izklāstītie kritēriji nodrošina atbalstu *FORD* klasifikācijai un var palīdzēt novērtējumā, sniedzot informāciju par priekšmeta satura līdzības pakāpi.

* Zināšanu avoti, kas izmantoti attiecīgajai P&I darbībai. Jaunāko sasniegumu pielietošana dažās tehnoloģijas jomās bieži vien veicina jaunu zinātnisko centienu īstenošanu, tāpat kā zinātnes atziņas rada pamatu jaunu tehnoloģiju izstrādei.
* Intereses objekts – parādības vai problēmas, kas attiecīgi jāizprot vai jāatrisina P&I ietvaros.
* Zinātnieku un cita P&I personāla metodes, paņēmieni un profesionālie profili, proti, dažādās specialitātes, reizēm var atšķirt pēc metodoloģiskās pieejas, kas izmantota konkrētās parādības vai jautājuma izpētei.
* Pielietojuma jomas. Piemēram, *FORD* klasifikācijā medicīnas zinātne un lauksaimniecības zinātne ir konkrēti nodalītas pēc to pielietojuma cilvēku veselības aprūpes un lauksaimnieciskajām darbībām.

2.44. Šī klasifikācija ir cieši saistīta ar *UNESCO* publikāciju “Recommendation concerning the International Standardisation of Statistics on Science and Technology” [Ieteikumi zinātnes un tehnoloģijas statistikas starptautiskajai klasifikācijai] (*UNESCO*, 1978. gads), kas nodrošināja sākotnējo pamatu ESAO P&I darbību klasifikācijai pēc zinātnes un tehnoloģijas jomas rokasgrāmatas iepriekšējās redakcijās. Zināma saikne ir arī ar *ISCED* (Starptautiskās izglītības standartklasifikācija) izglītības un apmācības jomu klasifikāciju (*ISCED-F*), kuras mērķis ir mācību un profesionālās sagatavošanas programmu klasifikācija un kura lielā mērā atspoguļo to, kā skolas, nodaļas u. c. organizē savu darbību un izsniedz apliecinājumus izglītojamajiem, kas ir sekmīgi pabeiguši šīs programmas. Atzīts, ka *FORD* klasifikācijai un *ISCED-F* klasifikācijai ir atšķirīgi mērķi, un tieša atbilstība starp šīm divām klasifikācijām nav iespējama (*UNESCO-UIS*, 2014. gads, 17. lpp.).

2.45. Ņemot vērā pašreizējās izmaiņas pētījumu un izstrāžu veikšanā un pakāpeniski pieaugošo jaunu jomu parādīšanos, pēc šī rokasgrāmatas izdevuma publicēšanas tiks turpināta *FORD* klasifikācijas pārskatīšana Lai iepazītos ar jaunākām redakcijām, lasītājam jāskata tiešsaistē pieejamie šīs rokasgrāmatas pielikumi, kuros pieejama detalizētāka informācija par šo klasifikāciju un tās pielietošanu.

2.2. tabula. **P&I klasifikācijas jomas**

|  |  |
| --- | --- |
| Plaša klasifikācija | Otrā līmeņa klasifikācija |
| 1. Dabaszinātnes | 1.1. Matemātika  1.2. Datorzinātne un informātika  1.3. Fizikas zinātnes  1.4. Ķīmijas zinātnes  1.5. Zemes un saistītās vides zinātnes  1.6. Bioloģijas zinātnes  1.7. Citas dabaszinātnes |
| 2. Inženierzinātnes un tehnoloģija | 2.1. Inženierbūvniecība  2.2. Elektrotehnika, elektronika, informācijas tehnika  2.3. Mašīnbūve  2.4. Ķīmijas tehnoloģija  2.5. Materiālu tehnoloģija  2.6. Medicīnas tehnoloģija  2.7. Vides tehnoloģija  2.8. Vides biotehnoloģija  2.9. Rūpnieciskā biotehnoloģija  2.10. Nanotehnoloģija  2.11. Cita veida tehniskās un tehnoloģiskās zinātnes |
| 3. Medicīnas un veselības zinātnes | 3.1. Pamatmedicīna  3.2. Klīniskā medicīna  3.3. Veselības zinātnes  3.4. Medicīnas biotehnoloģija  3.5. Cita medicīnas zinātnes |
| 4. Lauksaimniecības un veterinārmedicīnas zinātnes | 4.1. Lauksaimniecība, mežsaimniecība un zivsaimniecība  4.2. Dzīvnieku un piena zinātne  4.3. Veterinārimedicīnas zinātne  4.4. Lauksaimniecības biotehnoloģija  4.5. Citas lauksaimniecības zinātnes |
| 5. Sociālās zinātnes | 5.1. Psiholoģija un kognitīvās zinātnes  5.2. Ekonomika un uzņēmējdarbība  5.3. Izglītība  5.4. Socioloģija  5.5. Tiesību zinātne  5.6. Politikas zinātne  5.7. Sociālā un ekonomiskā ģeogrāfija  5.8. Plašsaziņas līdzekļi un komunikācija  5.9. Citas sociālās zinātnes |
| 6. Humanitārās zinātnes un māksla | 6.1. Vēsture un arheoloģija  6.2. Valodas un literatūra  6.3. Filozofija, ētika un reliģija  6.4. Māksla (māksla, mākslas vēsture, izpildītājmāksla, mūzika)  6.5. Citas humanitārās zinātnes |

2.7. P&I darbību piemēri, robežas un neiekļaušana dažādās jomās

P&I darbības , inovācijas darbības un robežgadījumi

2.46. Pašreiz novērtēšanas nolūkā inovācija ir definēta Oslo rokasgrāmatas trešajā izdevumā (ESAO/*Eurostat*, 2005. gads), koncentrējoties tikai uz uzņēmējdarbības sektoru (skat. šā sektora definīciju 3. nodaļā). Kopumā tā ir saistīta ar jaunu vai ievērojami uzlabotu produktu laišanu tirgū vai labāka veida, kā panākt produktu iekļūšanu tirgū, atrašanu (ar jauniem vai ievērojami uzlabotiem procesiem un metodēm). P&I var būt un var nebūt inovācijas darbības daļa, taču tā ir viena no daudzām inovācijas darbībām. Šajās darbībās ietilpst arī esošo zināšanu apguve, iekārtu, aprīkojuma un citu kapitālpreču iegāde, kā arī mācības, tirgvedība, projektēšana un programmatūras izstrāde. Inovācijas darbības var veikt uz vietas vai iepirkt no trešajām personām.

2.47. Īpaša uzmanība jāpievērš tam, lai inovācijas darbībām netiktu pieskaitītas tādas darbības, kas gan ir inovācijas procesa daļa, tomēr neatbilst pētniecībai un izstrādes darbību kritērijiem. Piemēram, patenta pieteikums un licencēšanas darbība, tirgus izpēte, ražošanas sākuma fāze, aprīkošana un ražošanas procesa pārprojektēšana pašas par sevi nav P&I darbības un nevar tikt uzskatītas par P&I projekta daļu. Noteiktās darbībās, piemēram, aprīkošanā, procesa izstrādē, dizaina izstrādē un prototipu konstruēšanā, var būt iekļauts vērā ņemams P&I aspekts, tādējādi sarežģījot precīzu P&I darbību noteikšanu un nodalīšanu. Jo īpaši tas attiecas uz tādām aizsardzības un lielapjoma nozarēm kā aviācijas rūpniecība. Līdzīgas grūtības var rasties, nodalot sabiedriskos tehnoloģiskos pakalpojumus, piemēram, pārtikas un medikamentu pārbaudi un kontroli, no attiecīgās P&I.

Piemēri tam, kas ir un kas nav P&I inovācijas procesos

2.48. Turpmāk 2.3. tabulā un piemēros sniegta sīkāka informācija par to, kas ir un kas nav jāuzskata par P&I.

Prototipi

2.49. Prototips ir oriģināls modelis, kas konstruēts, iekļaujot tajā visus jaunā produkta tehniskos un darbības parametrus. Piemēram, ja tiek izstrādāts korozīvu šķidrumu sūknis, lai veiktu paātrināto ilgizturības testu ar dažādām ķīmiskajām vielām, ir nepieciešami vairāki prototipi. Pastāv arī atgriezeniskās saites cikls, lai nesekmīga prototipa izmēģinājuma gadījumā rezultātus varētu izmantot turpmākai sūkņa izstrādei.

2.50. Prototipu dizaina izstrāde, konstruēšana un testēšana parasti ietilpst P&I. Tas attiecas uz visiem gadījumiem neatkarīgi no tā, vai tiek izgatavots tikai viens vai vairāki prototipi un vai tie tiek izgatavoti secīgi vai vienlaicīgi. Tomēr pēc tam, kad prototipam/-iem ir veiktas nepieciešamās izmaiņas un testēšana ir sekmīgi pabeigta, ir sasniegts P&I beigu punkts. Vairāku prototipa kopiju konstruēšana, lai apmierinātu pagaidu komerciālās, militārās vai medicīnas vajadzības, pēc sekmīgas oriģināleksemplāra testēšanas nav P&I daļa pat tad, ja to veic P&I personāls. Tie paši noteikumi varētu attiekties uz prototipu izgatavošanas virtualizāciju, kas tiktu iekļauta P&I tādā mērā, kādā testēšanas darbība ietilpst P&I projektā ar mērķi iegūt pierādījumus, kas ir būtiski projekta mērķu sasniegšanai.

2.3. tabula. **Robeža starp P&I, inovāciju un citām saimnieciskām darbībām**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Postenis | Rīcība | | Piezīmes |
| Prototipi | Iekļaut P&I | Ja galvenais mērķis ir turpināt uzlabojumus. | |
| Izmēģinājuma ražotne | Iekļaut P&I | Ja galvenais mērķis ir P&I. | |
| Rūpnieciskais dizains | Sadalīt | Iekļaut P&I posmā nepieciešamās projektēšanas darbības. Neiekļaut projektēšanas darbības, kas nepieciešamas ražošanas procesam. | |
| Rūpnieciskā tehnoloģija un aprīkošana | Sadalīt | Iekļaut atgriezeniskās saites P&I un aprīkošanas rūpniecisko tehnoloģiju inovācijas procesos. Neiekļaut ražošanas procesa aprīkošanu. | |
| Izmēģinājuma ražošana | Sadalīt | Iekļaut, ja ražošanas process ietver pilna apmēra testēšanu un turpmākus projektēšanas un tehniskos darbus. Neiekļaut visas pārējās saistītās darbības. | |
| Pirmsražošanas izstrāde | Neiekļaut |  | |
| Pēcpārdošanas apkalpošana un kļūdu novēršana | Neiekļaut | Izņemot atgriezeniskās saites P&I (to iekļaut). | |
| Patentu un licenču iegūšana | Neiekļaut | Attiecas uz visiem administratīvajiem un juridiskajiem darbiem, kas nepieciešami, lai pieteiktos patentiem un licencēm (dokumentu sagatavošana kā P&I projektu iznākums ir P&I). Tomēr darbs patenta iegūšanai, kas tieši saistīts ar P&I projektiem, ir P&I. | |
| Regulāras kontrolpārbaudes | Neiekļaut | Pat tad, ja tās veic P&I personāls. | |
| Datu vākšana | Neiekļaut | Izņemot tad, ja tā ir būtiska P&I darbību sastāvdaļa. | |
| Regulāra atbilstības pārbaudes institūciju īstenota atbilstības, kā arī standartu un noteikumu ievērošanas uzraudzība | Neiekļaut |  | |

Izmēģinājuma ražotnes

2.51. Izmēģinājuma ražotņu konstruēšana un ekspluatācija ir daļa no P&I, ja vien galvenie mērķi ir iegūt pieredzi un apkopot tehniskos pētījumus un citus datus, kas tiks izmantoti:

* hipotēžu novērtēšanai;
* jaunu produkta formulu sastādīšanai;
* jaunu gatavā produkta specifikāciju noteikšanai;
* jaunajam procesam nepieciešamā īpašā aprīkojuma un struktūru izstrādei;
* procesa darbības rokasgrāmatu vai instrukciju sagatavošanai.

2.52. Ja uzreiz pēc eksperimentālās fāzes beigām izmēģinājuma ražotne sāk darboties kā parasta komerciālās ražošanas vienība, darbību vairs nevar uzskatīt par P&I, lai gan to joprojām varētu nosaukt par izmēģinājuma ražotni. Kamēr galvenais izmēģinājuma ražotnes ekspluatācijas mērķis ir nekomerciāls, principā nav svarīgi, vai visa produkcija vai tās daļa tiek pārdota. Šie ieņēmumi nav jāatskaita no P&I darbības izmaksām (4. nodaļa).

Liela apjoma projekti

2.53. Liela apjoma projekti (piemēram, tādās nozarēs kā aizsardzība, aviācija vai fundamentālie zinātnes pētījumi) parasti aptver dažādas darbības no eksperimentālās līdz pirmsražošanas izstrādei. Šādos apstākļos finansējošā un/vai īstenojošā organizācija bieži vien nevar nodalīt P&I izdevumus no citiem izdevumiem. P&I izdevumu nodalīšana no pārējiem izdevumiem ir īpaši svarīga valstīs, kur liela daļa valdības P&I izdevumu tiek novirzīti aizsardzībai.

2.54. Īpaša uzmanība jāpievērš dārgām izmēģinājuma ražotnēm vai prototipiem, piemēram, pirmajām kodolelektrostacijām vai ledlaužiem no jaunas līnijas. Tās gandrīz pilnīgi var būt izgatavotas no esošajiem materiāliem un izmantot esošās tehnoloģijas, turklāt tās bieži vien ir konstruētas gan izmantošanai P&I, gan attiecīgo primāro pakalpojumu sniegšanai (elektroenerģijas ražošanai, ledus laušanai). Šādu ražotņu un prototipu konstruēšana nav klasificējama tikai kā P&I darbība. Uz P&I jāattiecina tikai papildu izmaksas šo produktu eksperimentālā rakstura dēļ.

Izmēģinājuma ražošana

2.55. Pēc apmierinošas prototipa izmēģināšanas un nepieciešamo izmaiņu veikšanas var sākties ražošanas sākuma fāze. Tā ir saistīta ar pilna apjoma ražošanu; tā var sastāvēt no produkta vai procesa izmaiņām vai personāla pārkvalificēšanu saistībā ar jaunu paņēmienu vai jaunu iekārtu lietošanu. Ja vien ražošanas sākuma fāze neietver turpmākas projektēšanas un tehniskās P&I darbības, tā nav jāuzskata par P&I, jo galvenais mērķis vairs nav turpmāka produktu uzlabošana, bet gan ražošanas procesa uzsākšana. Pirmās sērijveida produkcijas izmēģinājuma ražošanas vienības, nav uzskatāmas par P&I prototipiem pat tad, ja tās brīvi par tādām nosauktas.

2.56. Piemēram, ja ar automātisko metināšanu tiek samontēts jauns produkts, iestatījumu optimizēšana metināšanas aprīkojumā, lai panāktu maksimālu ražošanas ātrumu un efektivitāti, neskaitīsies P&I.

Kļūdu novēršana

2.57. Kļūdu novēršana laiku pa laikam parāda nepieciešamību veikt turpmākas P&I darbības, bet biežāk tā ir saistīta ar kļūmju atklāšanu aprīkojumā vai procesos, pēc kuras tiek veiktas nelielas izmaiņas standarta aprīkojumā un procesos. Tāpēc tā neietilpst P&I.

Atgriezeniskās saites P&I

2.58. Pēc tam, kad jauns produkts vai process ir nodots ražošanas vienībām, vēl aizvien radīsies tehniskas problēmas, kuru risināšanai var būt nepieciešama turpmāka P&I. Atgriezeniskās saites P&I darbības tiek iekļautas P&I.

Aprīkošana un rūpnieciskā tehnoloģija

2.59. Lielākajā daļā gadījumu projekta aprīkošanas un rūpnieciskās tehnoloģijas fāzes tiek uzskatītas par ražošanas procesa daļu, nevis P&I darbībām. Iespējams noteikt trīs aprīkošanas fāzes:

* elementu pirmā izmantošana (tostarp P&I rezultātā radīto elementu izmantošana);
* aprīkojuma sākotnējā apgāde sērijveida ražošanai;
* aprīkojuma uzstādīšana saistībā ar sērijveida ražošanas uzsākšanu.

2.60. Ja aprīkošanas procesa rezultātā rodas nepieciešamība veikt turpmāku P&I darbu, piemēram, iekārtu un instrumentu ražošanas uzlabojumus vai izmaiņas ražošanas un kvalitātes kontroles procedūrās, vai jaunu metožu un standartu izstrādi, šīs darbības tiek klasificētas kā P&I. Atgriezeniskās saites P&I aprīkošanas rezultātā tiek iekļauta P&I.

Klīniskie pētījumi

2.61. Pirms jauni medikamenti, vakcīnas, ierīces vai ārstēšanas veidi tiek ieviesti tirgū, tos nepieciešams sistemātiski pārbaudīt ar brīvprātīgajiem, lai nodrošinātu, ka tie ir nekaitīgi un efektīvi. Šie klīniskie pētījumi ir iedalīti četrās standartfāzēs, no kurām trīs notiek pirms ražošanas atļaujas piešķiršanas. Lai nodrošinātu starptautisku salīdzināmību, parasti tiek pieņemts, ka klīniskā pētījuma 1., 2. un 3. fāzi var uzskatīt par P&I. Klīnisko pētījumu 4. fāze, kurā turpinās medikamenta vai ārstēšanas testēšana pēc apstiprināšanas un ražošanas, par P&I ir uzskatāma tikai tad, ja veicina turpmāku zinātnisko vai tehnoloģisko attīstību. Turklāt ne visas darbības, kas veiktas pirms ražošanas atļaujas saņemšanas, tiek uzskatītas par P&I, jo īpaši, ja pēc 3. fāzes pētījumiem ir ievērojams pārtraukums, kura laikā var sākt ar tirgvedību un procesa izstrādi saistītās darbības.

P&I, projektēšana un dizains

2.62. Projektēšanas un dizaina izstrādes (turpmāk tekstā – dizains) darbības ir grūti nodalīt no P&I darbībām. Dažas dizaina darbības ir būtiska P&I projektu daļa, un P&I var būt ieguldījums jaunos dizaina centienos. Ir līdzības un saiknes. Tomēr ne visas dizaina darbības atbilst funkcionālās novitātes (jauninājuma) un nenoteiktības prasībām, kas norādītas šīs nodaļas piecos P&I darbību pamatkritērijos. Dizainam ir izšķirošā loma inovāciju izstrādē un īstenošanā. Tā kā statistikā vēl nav vienotas dizaina definīcijas, dizainu var raksturot kā potenciālu daudzpusīgu inovācijas darbību, kuras mērķis ir plānot un izstrādāt procedūras, tehniskās specifikācijas un citas lietotāja un funkcionālās īpašības jauniem produktiem un procesiem. Šajās darbībās ietilpst sākotnējie sagatavošanās darbi jaunu produktu vai procesu plānošanai un darbs pie to izstrādes un īstenošanas, tostarp pielāgojumi un turpmākas izmaiņas. Šajā aprakstā uzsvērta dizaina radošā loma inovācijas procesā, kas ir potenciāli kopīga iezīme ar P&I, kas veikta tajā pašā kontekstā. Noteiktas ar dizainu saistītas darbības var tikt uzskatītas par P&I tādā mērā, kādā tām ir nozīme produktu izstrādes procesā, kura mērķis ir kaut kas “jauns” (bet ne obligāti jaunas zināšanas), kurš ir radošs un oriģināls, var tikt formalizēts (to īsteno īpaša grupa) un dod kodificētu rezultātu, kas tiks nodots izstrādes grupai. Galvenā atšķirība no P&I ir tāda, ka, lūdzot profesionāliem dizaineriem piedalīties inovācijas projektā, diez vai tiks konstatēta nenoteiktība. No tā var secināt, ka dizains nav P&I darbība, tāpēc tas statistikas nolūkā jānošķir no P&I.

2.63. Lai gan P&I projekts ir saistīts ar zināmu nenoteiktību par to, vai paredzamais iznākums tiks sasniegts atbilstoši noteiktajam laika grafikam, dizaina darbībās nenoteiktību tieši ietekmēs to sākotnējo mērķu skaidrība un iespējamība. Piemēram, standarta ēkas projektēšanā nav lielas neskaidrības par gala iznākumu, tomēr, jo sarežģītāka ir ēkas koncepcija, piemēram, pievienojot jaunas iezīmes, jo lielāka ir nenoteiktība saistībā ar projekta pabeigšanai nepieciešamo laiku un izmaksām. Lai tiktu galā ar nenoteiktību, var būt nepieciešamas P&I darbības, kas papildina esošos dizaina instrumentus.

P&I un mākslinieciskā jaunrade

2.64. Dizainu reizēm raksturo māksliniecisku paņēmienu izmantošana. Šī ir vēl viena potenciālā pārklāšanās joma. Lai pievērstos jautājumam par P&I un māksliniecisko jaunradi, ir noderīgi uzsvērt atšķirību starp pētniecību mākslai, pētniecību par mākslu un māksliniecisko izpausmi.

Pētniecība mākslai

2.65. Pētniecība mākslai sastāv no preču un pakalpojumu izstrādes, lai apmierinātu mākslinieku un izpildītāju izteiksmes vajadzības. Šajā darbības jomā ir uzņēmumi, kas ievērojamu līdzekļu daļu velta P&I darbībām šajā sfērā. Piemēram, tie iesaistās eksperimentālajā izstrādē, lai ražotu jaunus elektroniskos mūzikas instrumentus, kas atbilstu izpildītāju grupas vajadzībām. Cita veida P&I iestādes (galvenokārt universitātes un tehniskie institūti) pēta jaunas tehnoloģijas izpildītājmākslā (piemēram, lai uzlabotu audio/video kvalitāti). Darbību, kuras mērķis ir atbalstīt mākslas iestāžu centienus ieviest jaunas organizatoriskās vai tirdzniecības metodes (reklāmas, finanšu vadības u. c.), var uzskatīt par P&I, tomēr tas jādara piesardzīgi. Šī P&I joma jau ir ietverta esošo datu vākšanā.

Pētniecība par mākslu (pētījumi par māksliniecisko izpausmi)

2.66. Fundamentālie vai lietišķie pētījumi veicina lielāko daļu mākslas pētījumu (muzikoloģijā, mākslas vēsturē, teātra studijās, plašsaziņas līdzekļu studijās, literatūrā u. c.). Sabiedriskajām pētniecības iestādēm varētu būt nozīme izvēlētajās pētniecības jomās (ņemot vērā, ka noteiktas pētniecības infrastruktūras, piemēram, bibliotēkas, arhīvi u. c., bieži vien ir piesaistītas tādām mākslas iestādēm kā muzeji, teātri u. c.). Ciktāl tas attiecas uz saglabāšanas un atjaunošanas darbībām (ja tās netiek iekļautas iepriekšminētajā grupā), ieteicams šādu tehnisko pakalpojumu nodrošinātājus uzskatīt par P&I veicējiem (kas pieņem darbā pētniekus, publicē zinātniskos darbus u. c.). Šī P&I joma lielā mērā jau ir ietverta esošo datu vākšanā.

Mākslinieciskā izpausme pret pētniecību

2.67. Mākslinieciskais izpildījums parasti neietilpst P&I darbībās. Mākslinieciskajā izpildījums neiztur P&I novitātes (jauninājuma) novērtējumu, jo šis izpildījums meklē jaunu izpausmes veidu, nevis jaunas zināšanas. Tāpat nav izpildīts reproducējamības kritērijs (kā nodot potenciāli radītās papildu zināšanas). Tādējādi bez pārliecinošiem papildu pierādījumiem nevar uzskatīt, ka mākslas koledžas un universitāšu mākslas fakultātes veic P&I darbības. Māksliniekiem, kas apmeklē kursus šajās iestādes, nav būtiskas nozīmes P&I novērtējumā. Tomēr, ja augstākās izglītības iestādes piešķir māksliniekam doktora grādu par māksliniecisko izpildījumi, tās ir jāvērtē katrā atsevišķā gadījumā. Ieteikums ir ievērot “institucionālo” pieeju un to māksliniecisko praksi, kuru augstākās izglītības iestāde atzinusi par P&I darbībām, uzskatīt par potenciālo P&I (ko vēlāk izmantos datu apkopotāji).

P&I un programmatūras izstrāde

2.68. Informācijas tehnoloģijai ir būtiska nozīme gandrīz ikvienā inovācijas darbībā, tā lielā mērā balstās uz P&I darbībām, kā arī ietekmē uzņēmumu un iestāžu spēju efektīvi veikt P&I. Programmatūras izstrāde ir ar inovāciju saistīta darbība, kas reizēm ir saistīta ar P&I un noteiktos apstākļos ietver atsevišķas P&I darbības. Lai programmatūras izstrādes projekts tiktu klasificēts kā pētniecība un eksperimentālā izstrāde, tā pabeigšanai jābūt atkarīgai no zinātniska un/vai tehnoloģiska uzlabojuma projekta rezultātā, un projekta mērķim jābūt sistemātiskai zinātniskās un/vai tehnoloģiskās nenoteiktības atrisināšanai.

2.69. Papildus programmatūrai, kas ir kopējā P&I projekta daļa (piemēram, dažādu projekta posmu reģistrēšana un uzraudzīšana), arī P&I, kas saistīta ar programmatūru kā galaproduktu vai galaproduktā iegulto programmatūru, varētu klasificēt kā P&I, ja tā atbilst P&I darbību kritērijiem.

2.70. Pateicoties šī procesa būtībai, programmatūras izstrādē ir grūti noteikt P&I elementu, ja tāds vispār ir. Programmatūras izstrāde ir neatņemama daļa daudzos projektos, kuros pašos nav P&I aspekta. Tomēr šādos projektos sastopamo programmatūras izstrādes elementu var klasificēt kā P&I, ja tas rada attīstību datoru programmatūras jomā. Šāda attīstība parasti ir pakāpeniska, nevis revolucionāra. Tāpēc esošas programmas vai sistēmas atjaunināšanu, papildināšanu vai izmainīšanu var klasificēt kā P&I, ja tās sevī ietver zinātnisko un/vai tehnoloģisko attīstību, kuras rezultātā palielinās zināšanu krājums. Programmatūras pielietojums jaunā veidā vai jaunam mērķim pats par sevi nav uzskatāms par attīstību.

2.71. Turpmākie piemēri parāda P&I jēdzienu programmatūrā un ir uzskatāmi par P&I darbībām:

* jaunu operētājsistēmu vai programmēšanas valodu izstrāde;
* uz oriģinālām tehnoloģijām pamatotu jaunu meklētājprogrammu izstrāde un ieviešana;
* darbs pie konfliktu risināšanas aparatūrā vai programmatūrā, pamatojoties uz sistēmas vai tīkla pārprojektēšanas procesu;
* jaunu vai efektīvāku algoritmu izveide, pamatojoties uz jauniem paņēmieniem;
* jaunu un oriģinālu šifrēšanas vai drošības paņēmienu izveide.

2.72. Par P&I netiek uzskatītas regulārās ar programmatūru saistītās darbības. Šādas darbības ir darbs pie sistēmai vai programmai raksturīgu elementu attīstības, kas bija publiski pieejami pirms šā darba sākšanas. Pie pētniecības un izstrādes netiek pieskaitīta arī tehnisku problēmu novēršana, ja šādas problēmas jau pārvarētas iepriekšējos projektos attiecībā uz tām pašām operētājsistēmām un datoru arhitektūru. Regulārās datoru un programmatūras uzturēšanas darbības neietilpst P&I

Citi piemēri ar programmatūru saistītām darbībām, kas neietilpst P&I:

* uzņēmējdarbības lietojumprogrammas un informācijas sistēmu izstrāde, izmantojot zināmas metodes un esošus programmatūras rīkus;
* lietotāja funkcionalitātes pievienošana esošām lietojumprogrammām (tostarp pamata datu ievadīšanas funkcionalitātes);
* tīmekļa vietņu vai programmatūras izveide, izmantojot esošus rīkus;
* šifrēšanas, drošības pārbaudes un datu integritātes testēšanas standartmetožu izmantošana;
* produkta pielāgošana konkrētam lietojumam, ja vien šā procesa laikā netiek pievienotas zināšanas, kas būtiski uzlabo pamatprogrammu;
* parastā esošo sistēmu un programmu atkļūdošana, ja vien tas netiek izdarīts pirms eksperimentālās izstrādes procesa beigām.

2.73. Sistēmu programmatūras jomā atsevišķi projekti var netikt uzskatīti par P&I, bet to apkopošana lielākā projektā varētu radīt zināmu tehnoloģisko nenoteiktību, kuras atrisināšanai būtu nepieciešamas P&I darbības. Citā gadījumā liela projekta mērķis var būt komerciāla produkta izstrāde, izmantojot pieejamās tehnoloģijas un neiekļaujot plānošanā P&I, bet projektā var būt noteikti aspekti, kam būtu nepieciešamas papildu P&I darbības, lai nodrošinātu vienmērīgu dažādu tehnoloģiju iekļaušanu.

2.74. Sākot ar 1993. gada NKS (EK *et al.*, 1994. gads), kopējie programmatūras izdevumi (tostarp programmatūras izstrādes P&I darbības) tika uzskatīti par kapitālieguldījumiem. Kopš 2008. gada NKS (EK *et al.*, 2009. gads) kopējie P&I izdevumi tiek uzskatīti par kapitālieguldījumiem. Saskaņā ar publikāciju “Handbook on deriving capital measures of intellectual property products” [Rokasgrāmata par intelektuālā īpašuma produktu kapitāla pasākumu noteikšanu] (ESAO, 2009), kas turpmāk attīstīja 2008. gada NKS norādījumus par nemateriālajiem aktīviem, kapitalizētā programmatūras P&I palika programmatūras ieguldījumos. Svarīgi ir spēt skaidri noteikt programmatūrai paredzētos P&I izdevumus, lai labāk informētu P&I un NKS statistiķus un lietotājus par programmatūras un P&I pārklāšanos. Šis jautājums ir plašāk iztirzāts 4. nodaļā.

P&I un vispārējā un profesionālā izglītība

2.75. Pirmā un otrā līmeņa vispārējās un profesionālās izglītības iestādes savus resursus koncentrē mācīšanai, līdz ar to pastāv ļoti maza iespējamība, ka tās iesaistīsies P&I projektos. No otras puses, augstākās izglītības iestādēs pētniecība vienmēr ir ļoti cieši saistīta ar izglītošanu, jo lielākā daļa akadēmiskā personāla uzņemas gan vienu, gan otru darbību veikšanu, un daudzas ēkas, kā arī liela daļa aprīkojuma tiek izmantota abiem nolūkiem.

2.76. Tā kā pētniecības rezultāti tiek iekļauti izglītošanā un izglītošanas procesā gūtā informācija un pieredze bieži vien var radīt ieguldījumu zinātnē, ir grūti noteikt, kur beidzas augstākās izglītības personāla un izglītojamo akadēmiskās un profesionālās izglītības pasākumi un sākas P&I pasākumi un otrādi. P&I darbības no parastas izglītošanas un citām ar darbu saistītām darbībām atšķir novitātes (jauninājuma) aspekts. Galveno P&I kritēriju pieņemšanu šajā sektorā var papildināt, ņemot vērā institucionālo uzdevumu, ko īsteno noteikti dalībnieki:

* doktorantūras un maģistratūras studenti, kas atbilst noteiktiem nosacījumiem (5. un 9. nodaļa);
* studentu vadītāji (kas ietilpst universitāšu personālā);
* specializētās veselības aprūpes sniedzēji universitātes slimnīcās.

2.77. Tā kā doktorantūras studentu veiktā pētnieciskā darbība jāiekļauj kopējā P&I, kas tiek īstenota augstākās izglītības sektorā, gan doktorantūras studenti, gan augstskolu personāls, kas darbojas kā studentu pasniedzēji vai vadītāji, jāiekļauj P&I personāla kopējā skaitā (skat. 5. nodaļu). Protams, laiks, ko universitāšu personāls pavadījis, veicot ar pētniecību nesaistītus uzdevumus, netiek iekļauts faktiskās P&I snieguma novērtējumā. Tas attiecas uz visām zinātnes disciplīnām.

2.78. Tāpat universitātes slimnīcas, kurās medicīnas studentu apmācība ir būtiska darbība papildus primārajām veselības aprūpes darbībām, mācīšana, P&I, kā arī uzlabotā un parastā medicīniskā aprūpe bieži vien ir cieši saistītas. Pie P&I personāla jāpieskaita personāls un studenti, kas sniedz specializēto veselības aprūpi universitātes slimnīcās, droši pieņemot, ka tie ir daļa no kopējās P&I. P&I neietilpst parastās darbības, kas tiek veiktas, lai nodrošinātu veselības aprūpi tajā pašā kontekstā.

P&I pakalpojumu darbībās

2.79. 2008. gada NKS pakalpojumi ir definēti kā ražošanas darbības rezultāts, kas maina patērējošās vienības apstākļus vai veicina produktu vai finanšu aktīvu apmaiņu. Pirmajā gadījumā pakalpojuma sniedzēji var ietekmēt izmaiņas patērētāju preču stāvoklī vai personu fiziskajos un garīgajos apstākļos (piem., ar veselības aprūpes vai transporta pakalpojumiem, kā arī informācijas, izglītības un tamlīdzīgu pakalpojumu nodrošināšanu). NKS arī izdala atsevišķu hibrīdproduktu kategoriju, kam ir gan preču, gan pakalpojumu iezīmes, proti, “zināšanu saglabāšanas produktus”. Tie attiecas uz informācijas nodrošināšanu, uzglabāšanu, nodošanu un izplatīšanu, kā arī konsultāciju sniegšanu un izklaidi tādā veidā, kas ļauj patērējošajai vienībai atkārtoti piekļūt šīm zināšanām. Nozares, kas ražo šos produktus, ir saistītas ar informācijas nodrošināšanu, uzglabāšanu, nodošanu un izplatīšanu, kā arī konsultāciju sniegšanu un izklaidi plašākajā šo terminu nozīmē (EK *et al.*, 2009. gads).

2.80. Pakalpojumu sniegšanā ir būtiski nodrošināt pēc iespējas lielāku tuvumu klientiem un mijiedarbību ar tiem. Turklāt nozares, kas specializējas preču ražošanā, var aktīvi iesaistīties pakalpojumu sniegšanā. Savukārt uzņēmumi pakalpojumu nozarēs var kontrolēt vairākus preču ražošanas aspektus, piemēram, jaunu preču eksperimentālo izstrādi, kas ir daļa no to pakalpojumu sniegšanas.

2.81. Tāpēc noteikt P&I robežas pakalpojumu darbībās ir sarežģīti divu iemeslu dēļ: pirmkārt, ir grūti noteikt projektus, kuros P&I darbības attiecas tieši uz pakalpojumu, nevis ir iekļautas precē vai zināšanu saglabāšanas produktā; un, otrkārt, P&I darbības ne vienmēr var skaidri nodalīt no citām inovācijas darbībām.

2.82. Pakalpojumu projekti, kuri ir uzskatāmi par P&I, rada jaunas zināšanas vai zināšanu izmantošanu, lai izstrādātu jaunus pielietojumus atbilstoši P&I definīcijai.

2.83. P&I ir grūtāk noteikt pakalpojumu darbībās nekā preču ražošanas nozarēs, jo P&I darbības nebūt nav specializētas atbilstoši konkrētajai pētniecības jomai, lai gan var pastāvēt specializācija, kas atspoguļo apkalpoto tirgu. P&I aptver vairākas jomas: ar tehnoloģiju saistīto P&I, P&I sociālajās un humanitārajās zinātnēs, kā arī mākslā, tostarp P&I, kas attiecas uz zināšanām par uzvedību un organizācijām. Pēdējais uzskats jau ir iekļauts kritērijā “zināšanas par cilvēci, kultūru un sabiedrību”, taču tas ir īpaši svarīgs pakalpojumu darbību gadījumā. Tā kā šīs P&I formas projektā var apvienot, svarīgi ir skaidri definēt dažādas attiecīgās P&I formas. Ja analīze ir attiecināta tikai, piemēram, uz P&I, kas saistīta ar tehnoloģiju, pētniecību un izstrāde var tikt nepietiekami novērtēta. Daudzos gadījumos P&I atziņas pakalpojumu nozarēs var būt daļa no pakalpojumu sniegšanas darbībām.

2.84. Tāpat pakalpojumu uzņēmumos P&I ne vienmēr tiek organizēta tik formāli kā produktu ražošanas uzņēmumos (t. i., izmantojot īpašu P&I nodaļu, pētniekus vai zinātniski tehniskajos darbiniekus, kuri šādi atzīmēti iestādes personāla sarakstā u. c.). Pakalpojumos P&I jēdziens joprojām ir nekonkrētāks, un ne vienmēr attiecīgie uzņēmumi to atpazīst. Tā kā kļūst pieejama aizvien lielāka pieredze par P&I datu vākšanu pakalpojumos, var būt nepieciešams turpmāk pilnveidot P&I darbību noteikšanas kritērijus un ar pakalpojumiem saistītās P&I piemērus.

Kritēriji P&I noteikšanai pakalpojumos

2.85. Papildus pieciem pamatkritērijiem turpmāk norādītie rādītāji var palīdzēt noteikt P&I klātbūtni pakalpojumu darbībās:

* saikne ar valsts pētniecības laboratorijām;
* doktorantūras studentu vai darbinieku ar doktora grādu iesaistīšana;
* pētījumu rezultātu publicēšana zinātniskos žurnālos, zinātnisko konferenču organizēšana vai iesaistīšanās zinātniskās analīzes grupās.

P&I piemēri izvēlētajās pakalpojumu darbībās

2.86. Turpmāk norādītās P&I darbības var būt piemēri pētniecībai un izstrādei pakalpojumu darbībās. Tāpat jāņem vērā vispārīgie un papildu kritēriji P&I darbību nošķiršanai, kas norādīti 2.4. sadaļā.

2.87. Iepriekš noteiktās P&I vispārējās robežas lielā mērā attiecas uz pakalpojumu darbībām. Novitātes (jauninājuma) aspekts ir pamatkritērijs P&I darbību nošķiršanai no saistītajām darbībām.

P&I piemēri banku darbībā un apdrošināšanā

* Matemātikas pētījumi saistībā ar finanšu risku analīzi.
* Kredītpolitikas riska modeļu izstrāde.
* Jaunas internetbankas pakalpojumu programmatūras eksperimentālā izstrāde.
* Klientu uzvedības izpētes paņēmienu izstrāde, lai radītu jauna veida kontus un banku pakalpojumus.
* Izpēte, lai noteiktu jaunus riskus vai jaunas risku īpašības, kas jāņem vērā apdrošināšanas līgumos.
* Sociālo parādību, kas ietekmē jaunus apdrošināšanas veidus, izpēte (veselības, pensionēšanās u. c.), piemēram, apdrošināšanas segums nesmēķētājiem.
* P&I darbības, kas saistītas ar elektroniskajiem banku pakalpojumiem un apdrošināšanu, interneta pakalpojumiem un e-komercijas lietojumprogrammatūrām.
* P&I darbības, kas saistītas ar jauniem vai ievērojami uzlabotiem finanšu pakalpojumiem (jaunām kontu, aizdevumu, apdrošināšanas un uzkrājumu instrumentu koncepcijām).

P&I piemēri dažās citās pakalpojumu darbībās

* Analīze, kas aplūko ekonomisko un sociālo pārmaiņu ietekmi uz patēriņu un brīvā laika pavadīšanas veidiem.
* Jaunu metožu izstrāde patērētāju gaidu un preferenču novērtēšanai.
* Jaunu metožu izstrāde, lai sniegtu un novērtētu sociālo pakalpojumu rezultātus, kurus var pielāgot dažādiem sociālekonomiskajiem vai kultūras apstākļiem.
* Jaunu apsekojuma metožu un līdzekļu izstrāde.
* Sekošanas un izsekošanas procedūru izstrāde (loģistikā).
* Jaunu ceļojuma un brīvdienu koncepciju izpēte.

P&I darbības un saistītās zinātniskās un tehnoloģiskās darbības

2.88. Ja vienā iestādē tiek veiktas vairākas darbības, ir grūti nodalīt P&I darbības no citām zinātniskajām un tehnoloģiskajām darbībām. Datu vākšanā kritēriji parasti tiek piemēroti, pamatojoties uz izpildītājiestādes tiešajām zināšanām. Vispārīgās pamatnostādnes ir šādas:

* iestādēm vai iestāžu vienībām un uzņēmumiem, kuru pamatdarbība ir P&I, bieži vien ir citas sekundāras darbības, kas nav P&I darbības (piem., zinātniskā un tehniskā informācija, testēšana, kvalitātes kontrole, analīze). Tādā mērā, kādā sekundārā darbība tiek veikta galvenokārt P&I interesēs, tā jāiekļauj P&I; ja sekundāra darbība pamatā ir paredzēta, lai apmierinātu citas vajadzības, tā netiek iekļauta P&I.
* Iestādes, kuru galvenais mērķis ir ar P&I saistīta zinātniskā darbība, bieži vien saistībā ar šo darbību veic zināmu pētniecību. Nosakot P&I darbības, šāda pētniecība ir jānodala un jāiekļauj šajās darbībās.

2.89. Dažos sektoros ir īpaši grūti piemērot pamatkritērijus P&I darbību nošķiršanai no saistītajām zinātniskajām un tehnoloģiskajām darbībām. Universāla datu vākšana, testēšana un standartizācija, liela datu apjoma projekti, kosmosa izpēte, derīgo izrakteņu izpēte un novērtēšana ir jomas, kurās iesaistīts liels resursu daudzums un jebkādas izmaiņas to skaidrošanā būtiski ietekmēs iegūto P&I datu starptautisko salīdzināmību. Arī liela apjoma projekti rada problēmas P&I darbību noteikšanai. Laikā, kad tiek pabeigts šis izdevums, *UNESCO* atjaunina savas zinātniskās un tehnoloģiskās darbības definīcijas (*UNESCO* 1978. gads; *UNESCO* 1984. gads) statistikas nolūkā, un šā procesa rezultātā paredzams iegūt turpmākas norādes par P&I un citu zinātnisko un tehnoloģisko darbību nošķiršanas robežām. Šīs norādes būs pieejamas noteiktā laikā kā daļa no šīs rokasgrāmatas tiešsaistes pielikuma materiāla.

Universālo datu vākšana un dokumentēšana

2.90. Universālo datu vākšanu parasti veic valsts iestādes, lai uzskaitītu dabas, bioloģiskas vai sociālas parādības, kam ir vispārēja nozīme vai kuru uzskaitīšanai nepieciešamie resursi ir tikai valdībai. Tāda ir, piemēram, parasta topogrāfiskā kartografēšana, parasta ģeoloģiskā, hidroloģiskā, okeanogrāfiskā un meteoroloģiskā izpēte un astronomiskie novērojumi. Dati, kas savākti tikai vai galvenokārt P&I procesa ietvaros, tiek iekļauti pētniecības un eksperimentālās izstrādes darbībās (piem., detektora savāktie dati, kas ir daļa no elementārdaļiņu izkliedēšanas eksperimenta Eiropas kodolpētījumu organizācijā). Tā pati argumentācija attiecas uz datu apstrādi un interpretāciju. Jo īpaši sociālās zinātnes ir ļoti atkarīgas no precīzas sabiedrības faktu uzskaites skaitīšanas, izlases apsekojuma u. c. formā. Kad šie fakti ir īpaši savākti vai apstrādāti zinātniskās izpētes nolūkā, izmaksas jāattiecina uz pētniecību, aptverot datu plānošanu un sistematizēšanu. P&I var arī noteikt tad, ja konkrēta projekta mērķis ir izstrādāt pilnīgi jaunas statistikas metodes (piem., konceptuāls un metodoloģisks darbs saistībā ar pilnīgi jaunu vai ievērojami mainītu apsekojumu un statistikas sistēmu izstrādi, darbs pie izlases metodoloģijas, neliela apgabala statistikas aplēses un progresīvi datu saglabāšanas paņēmieni) vai datu vākšanas metodes un paņēmienus. Tomēr dati, kas savākti citiem vai universāliem mērķiem, piemēram, ceturkšņa bezdarba izlase, netiek iekļauti P&I pat tad, ja tos izmanto pētniecībai (ja vien pētniekam nebija jāmaksā par tiesībām izmantot šos datus pētniecībā). Tāpat netiek iekļauti tirgus pētījumi.

2.91. P&I ir jāiekļauj zinātniskās un tehniskās informācijas pakalpojumi vai pētnieciskās laboratorijas bibliotēkas darbība, ja bibliotēka tiek uzturēta galvenokārt laboratorijas pētnieku interesēs. P&I netiek iekļautas darbības, kuras veic uzņēmuma dokumentācijas centrs, kas ir pieejams visiem uzņēmuma darbiniekiem, pat tad, ja tam ir kopīgas telpas ar uzņēmējdarbības pētniecības vienību (uz šo situāciju attiecas nepieciešamība izvairīties no tādu darbību pārvērtēšanas, kas saistītas ar P&I). Arī centrālo universitāšu bibliotēku darbības neietilpst P&I. Šie kritēriji, kas būs jāattiecina arī uz elektroniskajām bibliotēkām un datu repozitorijiem, tiek piemēroti tikai tad, ja nepieciešams nodarboties ar iestādes vai nodaļas darbībām kopumā. Ja tiek izmantotas sīki izstrādātas uzskaites metodes, daļu no P&I neiekļauto darbību izmaksām var attiecināt uz P&I pieskaitāmajām izmaksām. Lai gan zinātnisko un tehnisko publikāciju sagatavošana, vispārēji runājot, netiek iekļauta, tomēr P&I ietilpst oriģinālo atskaišu sagatavošana par pētījuma rezultātiem.

Testēšana un standartizācija

2.92. Publiskas struktūras un patērētajorganizācijas bieži vada laboratorijas, kas ir paredzētas galvenokārt tādēļ, lai pārbaudītu produktus un pārliecinātos par atbilstību standartiem. Papildus standarta testēšanas un salīdzinošās novērtēšanas darbībām, kas nav P&I darbības, šo laboratoriju personāls arī var izstrādāt jaunas vai ievērojami uzlabotas pārbaudes metodes. Šādas darbības tiek iekļautas P&I.

Liela datu apjoma projekti

2.93. Jaunu datu ietilpīgu izpētes līdzekļu un metožu parādīšanās veicina datu ietilpīgus zinātniskos atklājumus un uz datiem balstītu inovāciju. Šīs darbības uzskatāmas par P&I tikai tad, ja tās atbilst pieciem pamatkritērijiem, jo īpaši vispārējai prasībai, ka darbība vai projekts jāveic sistemātiski, t. i., skaidri nosakot oriģinālo zināšanu iztrūkumu un koncentrējot īpašus resursus tā novēršanai. Piemērs ir “Cilvēka genoma projekts”, kurā pētnieki un iestādes no 18 valstīm sadarbojās 13 gadu garumā, izpētot cilvēka DNS koda virkni un nosakot tā uzbūvi. Pateicoties digitalizācijai, P&I kodifikācijas kritērijam ir būtiska nozīme liela apjoma datu projektos, jo liela apjoma datu zinātniskajos projektos iegūto datu lietojamība ir atkarīga no to spējas nodot zināšanas par konkrētu parādību, kurai dati savākti. Šie dati var būt vai nebūt plaši pieejami vai lietojami pētniecības mērķiem. Atvērtas zinātnes jēdziens parasti apzīmē centienus padarīt publiski finansētu pētījumu rezultātus plašāk pieejamus ciparu formātā zinātnieku kopienai, uzņēmējdarbības sektoram vai plašākai sabiedrībai (ESAO, 2015. gads). Dažos gadījumos centieni padarīt pētniecības datus atklāti pieejamus plašākai zinātnieku kopienai, tostarp konkrētu instrumentu, kas veicina pētījumu reproducējamību, izstrāde būs neatņemama P&I projekta daļa, ja vien tie ir skaidri formulēti P&I projekta mērķos un iekļauti budžetā. Citos gadījumos tie ir jāuzskata par atsevišķiem izplatīšanas centieniem, nevis P&I darbībām.

Kosmosa izpēte

2.94. Kosmosa izpētes gadījumā sarežģījumus zināmā mērā rada tas, ka lielu daļu kosmosa darbību tagad var uzskatīt par parastām; bez šaubām, lielākā daļa izmaksu rodas, pērkot preces un pakalpojumus, kas nav P&I darbības. Var būt nepieciešams nodalīt darbības, kas saistītas ar kosmosa izpēti, tostarp transportlīdzekļu, aprīkojuma, programmatūras un paņēmienu izstrādi, no darbībām, kas saistītas ar parastu orbītā esošo satelītu novietošanu vai sekošanas un sakaru staciju izveidi.

Derīgo izrakteņu izpēte un novērtēšana

2.95. Derīgo izrakteņu izpēte un novērtēšana 2008. gada NKS ir definēta kā darbību kategorija, kuras rezultātā tiek radīts intelektuālā īpašuma objekts, kas nodalīts no P&I (EK *et al.*, 2009. gads; ESAO, 2009. gads). Derīgo izrakteņu izpētes un novērtēšanas darbība papildina zināšanas par dzīļu atradnēm noteiktās atrašanās vietās to saimnieciskās ekspluatācijas nolūkā. Tajā ietilpst izpētes tiesību ieguve, kā arī topogrāfiskie, ģeoloģiskie, ģeoķīmiskie un ģeofiziskie pētījumi, tranšeju rakšanas, paraugu ņemšanas un novērtēšanas darbības.

2.96. Arī šajā rokasgrāmatā P&I darbības ir stingri nodalītas no derīgo izrakteņu izpētes. Tomēr iespējams atrast zināmu saikni ar P&I. Piemēram, vairākas ģeoloģiskās pārbaudes, kas tiek veiktas P&I projektu kontekstā, var sniegt sākotnējos pierādījumus izpētes un ieguves uzņēmumiem, lai veiktu turpmākus uz izmantošanu orientētus izpētes centienus, kuri nav P&I. Tāpat P&I darbības var būt nepieciešamas, lai izstrādātu jaunus pārbaudes un urbšanas paņēmienus, kurus kalnrūpniecībā var pielietot izpētes un regulārajām darbībām. Kalnrūpniecība un ģeoloģiskā izpēte reizēm rada problēmas, ņemot vērā lingvistisko neskaidrību starp jaunu vai ievērojami uzlabotu resursu (pārtikas, enerģijas u. c.) pētniecību un esošo dabas resursu rezervju meklējumiem, kas neļauj skaidri nodalīt P&I darbības no ģeodēzijas un ģeoloģiskās izpētes. Teorētiski, lai izveidotu precīzus P&I datus, jānosaka, jānovērtē un jāapkopo šādas darbības:

* jaunu ģeodēzijas metožu un paņēmienu izstrāde;
* ģeodēzija, kas veikta kā neatņemama ģeoloģisko parādību pētniecības projekta daļa;
* ģeoloģisko parādību izpēte, kas veikta kā ģeodēzijas un ģeoloģiskās izpētes programmu pakārtotā daļa.

2.97. Praksē pēdējā no šīm darbībām rada vairākas problēmas. Precīzas definīcijas, kas būtu jēgpilna valsts apsekojumu respondentiem, izstrāde ir sarežģīta. Šā iemesla dēļ P&I ir jāiekļauj tikai šādas darbības:

* jaunu vai ievērojami uzlabotu metožu un aprīkojuma izstrāde datu ieguvei, savākto datu apstrādei un pētniecībai un šo datu interpretācijai;
* ģeodēzija, kas veikta kā neatņemama ģeoloģisko parādību P&I projekta daļa, tostarp datu ieguve, apstrāde un interpretācija, kas veikta galvenokārt zinātniskos nolūkos.

2.98. Līdz ar to komercsabiedrību ģeodēzijas un ģeoloģiskās izpētes darbības gandrīz pilnībā tiks izslēgtas no P&I. Piemēram, pētniecības aku nogremdēšana tehnoloģisko pakalpojumu novērtēšanai nav P&I darbība.

P&I un zinātnes un tehnoloģijas darbību pārvaldība

Tehnoloģijas gatavības līmenis

2.99. Lielu P&I projektu klasifikācija ir aplūkota 8. nodaļā, koncentrējoties uz aizsardzības un aviācijas nozari. Dažās jurisdikcijās tehnoloģijas gatavības līmeņa klasifikācijas tiek izmantotas iepirkumos un projektu aprakstos. Tā kā šādas klasifikācijas ir vairākas, ieteikums ir šāds: ja interesējošajā jurisdikcijā tiek izmantota viena klasifikācija, to var izvērtēt, lai noteiktu, vai tā varētu uzlabot P&I statistikas datu apkopošanu.

***Demonstrācijas projekti***

2.100. P&I statistikas datos jau ir pieņemtas divas demonstrācijas koncepcijas: “lietotāja demonstrācija”, kas norisinās, kad prototips veic savas funkcijas pilnā vai gandrīz pilnā apmērā reālos apstākļos, lai palīdzētu formulēt politiku vai veicināt tās izmantošanu, kas nav P&I; un “tehniskā demonstrācija” (tostarp “demonstrācijas projektu” un “demonstrācijas modeļu” izstrāde), kas ir P&I darbība, ņemot vērā, ka tā ir neatņemama P&I projekta daļa.

2.101. Ņemot vērā demonstrāciju plašo izmantošanu lielu pētniecības projektu vadībā, “tehnoloģijas demonstrācija” tiek uzskatīta par *ex-ante* vai *ex-post* novērtēšanas posmu jaunu tehnoloģiju īstenošanā. Šī nozīme sākotnēji tika pieņemta informācijas un komunikāciju sektorā, un tagad ar to saprot darbību, kas tiek veikta, lai parādītu potenciālajiem investoriem un klientiem paredzamo izstrādājamās tehnoloģijas potenciālu. Šajā saistībā šo jēdzienu nav ieteicams lietot kopā ar P&I jēdzienu, ja vien P&I projektā nav nosakāma skaidra demonstrācijas darbības loma.

P&I sociālajās zinātnēs, humanitārajās zinātnēs un mākslā

2.102. P&I definīcijā, kas dota šajā rokasgrāmatā, vārdkopa “zināšanas par cilvēci, kultūru un sabiedrību” ietver sociālās zinātnes, humanitārās zinātnes un mākslu. Arī sociālajās zinātnēs, humanitārajās zinātnēs un mākslā ļoti noderīgi ir izmantot skaidrus kritērijus P&I darbību noteikšanai, piemēram, noskaidrot, vai darbībai ir novitātes (jauninājuma) aspekts un nenoteiktība, jo tas ļauj novilkt robežas starp P&I darbībām un saistītajām (parastajām) zinātniskajām darbībām, kā arī ar zinātni nesaistītiem pētījumiem. P&I darbības noteikšanai jāņem vērā attiecīgā projekta konceptuālie, metodoloģiskie un empīriskie elementi.

2.103. Sociālajās zinātnēs, piemēram, socioloģijā, ekonomikā vai politikas zinātnē, datu vākšanas darbības, piemēram, statistiskos apsekojumus par konkrētām populācijām, var iekļaut P&I tikai tad, ja tās tiek veiktas kā neatņemama konkrēta pētniecības projekta daļa vai konkrēta pētniecības projekta interesēs. Tāpēc parastus projektus, kuros sociālo zinātņu zinātnieki izmanto pārbaudītas sociālo zinātņu metodes, principus un modeļus, lai atrisinātu konkrētu problēmu, nevar klasificēt kā „pētniecību“. Piemēram, tāda projekta gadījumā, kurā tiek izmantoti darbaspēka apsekojuma dati, lai noteikti ilgtermiņa bezdarba tendences, datu vākšanas darbības nevajadzētu uzskatīt par P&I elementu (jo šie dati regulāri tiek vākti ar esošo metodoloģiju). No otras puses, gadījuma izpēte par bezdarbu konkrētā reģionā, izmantojot oriģinālus paņēmienus apsekojuma respondentu intervēšanai, šādu datu vākšanu varētu iekļaut savos P&I centienos. Raugoties plašākā perspektīvā, ja sociālās zinātnes izmanto empīriskos datus, uz tām attiecas tādas pašas pamatnostādnes kā uz dabaszinātnēm (izņemot to rezultātu testēšanu uz eksperimentāla pamata).

2.104. Humanitārajās zinātnēs var izmantot tādu pašu pieeju kā mākslā (literatūras, mūzikas, vizuālās mākslas, teātra, dejas un citu izpildītājmākslu pētījumos). Izstrādājot zinātniskās pamatnostādnes, kuras ievēros šīs jomas zinātnieki, var izcelt šo zinātņu vēsturisko vai salīdzinošo būtību, kā arī universitāšu vai citu specializēto iestāžu nozīmi.

2.105. Plašais avotu klāsts, kas tiek izmantots vēsturē, arheoloģijā, valodās un tiesību zinātnē, kā arī pētnieku pielietotās atšķirīgās metodes ir iespējamās P&I jomas. Ieteicams piemērot piecus P&I darbību pamatkritērijus, galvenokārt attiecībā uz novitāti (jauninājumu), radošumu, nododamību un/vai reproducējamību.

2.106. P&I ietilpst pētījumi, kas veikti filozofijas un reliģijas zinātnes jomā, piemēram, vēsturiskie un salīdzinošie pētījumi, kas tiek veikti atbilstoši pašreizējiem akadēmiskajiem standartiem. Tā kā nav tāda vispārēja noteikuma, papildus stingrai P&I kritēriju piemērošanai ieteicams izmantot arī institucionālo pieeju (t. i., potenciāli neiekļaut P&I filozofijas un reliģijas darbības, kas saistītas ar pētniecību un veiktas ārpus atzītajām pētniecības iestādēm).

2.107. Visbeidzot P&I var iekļaut pētījumus humanitārajās zinātnēs un mākslā, ciktāl tiek izpildītas to iekšējās prasības attiecībā uz šādu pētījumu “zinātniskās” būtības noteikšanu. Turpmāk sniegtas papildu praktiskas pamatnostādnes.

* Izpildījuma konteksts (institucionālais kritērijs). P&I var iekļaut pētījumus, kas veikti universitātē vai oficiāli atzītā pētniecības iestādē (tostarp muzejos, bibliotēkās u. c.).
* Atzītu procedūru pieņemšana. Pētniecība prasa formalizēšanu, un tas attiecas arī uz humanitārajām zinātnēm. Pētniecības darbības var noteikt, un to rezultātus var padarīt pieejamus zinātnieku kopienai, izmantojot publikācijas zinātniskos žurnālos. Ciktāl šīs iezīmes var noteikt un zinātnieku kopiena aktīvi izstrādā noteikumus savu dalībnieku identificēšanai, tos pašus noteikumus var piemērot, lai noteiktu P&I izpildījumu.
* Humanitāro zinātņu pētījumos var būt skarta sistemātiska teoriju izstrāde vai tekstu, notikumu, materiālu vai citu pieejamo pierādījumu interpretācija. P&I parasti netiek iekļautas pētniecības darbības, kas tiek veiktas ārpus 3. nodaļā norādītajām P&I jomām.

P&I un tradicionālās zināšanas

2.108. Ar “tradicionālajām zināšanām” nodarbojas transversāla pētniecības nozare, kas zināmā mērā pārklājas ar humanitārajām zinātnēm un medicīnu. Tradicionālās zināšanas ir definētas kā lielā mērā nemanāms “kumulatīvs zināšanu, zinātības, ieražu un atveidojumu kopums, kuru tautas saglabājušas un attīstījušas, ilgstoši mijiedarbojoties ar dabisko vidi [..] kultūras komplekss, kas aptver valodu, nosaukumu un klasifikācijas sistēmas, resursu izmantošanas praksi, rituālus, garīgumu un pasaules uzskatu” (*ICSU* un *UNESCO*, 2002. gads: 9). Saistība starp tradicionālajām zināšanām un P&I ir īpaši būtisks jautājums jaunattīstības valstīs, kur vērtīgs tradicionālo zināšanu krājums var būt spēcīgs pamudinājums valsts un ārvalstu organizācijām uzsākt P&I darbības.

2.109. Ja ar tradicionālajām zināšanām saistītās darbības ir daļa no P&I projekta, šīs darbības (finanšu un cilvēkresursu ziņā) parasti tiek uzskatītas par P&I. Citos gadījumos tās netiek iekļautas pētniecībā un izstrādē.

Turpmāk doti piemēri dažāda veida darbībām ar tradicionālajām zināšanām, kuras jāuzskata par tādām darbībām, kas sniedz ieguldījumu P&I.

* P&I projekts var būt saistīts ar zinātniski pamatotu pieeju, lai noteiktu tradicionālo zināšanu saturu tādās disciplīnās kā etnozinātne (etnobotānika, etnopedoloģija, etnomežsaimniecība, etnoveterinārmedicīna un etnoekoloģija) vai kognitīvā antropoloģija. Šajā gadījumā tradicionālo zināšanu pētniecībai tiek izmantotas vispāratzītu disciplīnu P&I metodes.
* Zinātnisko metožu izmantošana, lai noteiktu aktīvo sastāvdaļu vietējos ārstniecības līdzekļos un/vai to efektivitāti noteiktiem medicīniskiem stāvokļiem. Šajā gadījumā P&I metodes tiek izmantotas tieši tradicionālo zināšanu produktiem, lai paplašinātu zinātnes atziņu krājumu.
* Darbības, kuras veic tradicionālo zināšanu īstenotāji, lai paplašinātu tradicionālo zināšanu krājumu, vienlaikus izmantojot tradicionālās un citas zinātniskās metodes. Lai šīs darbības varētu uzskatīt par P&I, tām jāatbilst standarta kritērijiem vai jābūt veiktām universitātēs.

2.110. Tradicionālo zināšanu darbības, kuras neietilpst P&I, ir, piemēram, šādas:

* regulāra/pastāvīga tradicionālo zināšanu izmantošana, piemēram, slimību ārstēšanā vai labības audzēšanā;
* regulāra produktu izstrāde, pamatojoties uz tradicionālajām zināšanām;
* tradicionālo zināšanu uzglabāšana un nodošana tradicionāli (ar novitātes (jauninājuma) pārbaudi);
* tradicionālā reliģisko un kultūras uzskatu un ieražu nodošana.

2.8. P&I neiekļaujamās darbības

2.111. Apsekojuma nolūkā P&I jānošķir no dažādām saistītajām darbībām ar zinātnisku un tehnoloģisku pamatu. Šīs citas darbības ir ļoti cieši saistītas ar P&I gan informācijas plūsmu, gan darbību, iestāžu un personāla ziņā, bet, cik iespējams, tās nevar ņemt vērā, novērtējot P&I.

Zinātniskās un tehniskās informācijas pakalpojumi

2.112. Tādas specializētās darbības kā:

* vākšana;
* kodēšana;
* reģistrēšana;
* klasificēšana;
* izplatīšana;
* tulkošana;
* analizēšana;
* vērtēšana,

ko veic:

* zinātniskais un tehniskais personāls;
* bibliogrāfiskie dienesti;
* patentu dienesti;
* zinātniskās un tehniskās informācijas, paplašināšanas un konsultatīvie dienesti;
* zinātniskās konferences,

netiek iekļauti P&I, izņemot gadījumus, kad tie tiek veikti tikai vai galvenokārt P&I darbību atbalstam (piem., P&I rezultātu oriģinālās atskaites sagatavošana ietilpst P&I) vai P&I projektu kontekstā atbilstoši iepriekšminētajam.

***Testēšana un standartizācija***

2.113. Tas attiecas uz valsts standartu uzturēšanu, sekundāro standartu kalibrēšanu un materiālu, elementu, produktu, procesu, augsnes, atmosfēras u. c. regulāro testēšanu un analīzi. Šīs darbības nav P&I.

***Priekšizpēte***

2.114. Ierosināto inženierbūvniecības projektu izpēte, izmantojot esošos paņēmienus, lai iegūtu papildu informāciju pirms lēmuma par projekta īstenošanu pieņemšanas, nav P&I. Sociālajās zinātnēs priekšizpēte ir sociālekonomisko īpašību un konkrēto situāciju ietekmes izpēte (piem., pētījums par petroķīmijas kompleksa dzīvotspēju noteiktā reģionā). Tomēr pētniecības projektu priekšizpēte ir P&I daļa.

Specializētā veselības aprūpe

2.115. Tas attiecas uz parastajiem izmeklējumiem un specializēto medicīnisko zināšanu pielietojumu. Parasti tās nav P&I darbības, tomēr P&I aspekts var būt tajā, ko parasti sauc par “specializēto veselības aprūpi”, ja to īsteno, piemēram, universitātes slimnīcās.

Ar politiku saistītie pētījumi

2.116. Šajā saistībā “politika” attiecas ne vien uz valsts politiku, bet arī reģionālā un vietējā līmeņa politiku, kā arī uzņēmējsabiedrību politiku attiecībā uz to saimniecisko darbību. Ar politiku saistītie pētījumi ietver dažādas darbības, piemēram, valsts pārvaldes iestāžu un citu institūciju programmu, politikas virzienu un darbību analīzi un novērtējumu, to vienību darbu, kas saistītas ar pastāvīgu ārējo parādību analīzi un uzraudzību (piem., aizsardzības un drošības analīzi), un juridisko izmeklēšanas komisiju darbu saistībā ar vispārējo valdības vai departamentu politiku vai darbībām.

2.117. P&I neietilpst darbības, kuru mērķis ir sniegt stingru atbalstu politikas darbībām, kā arī likumdošanai. Tās ietver politiskās konsultācijas un attiecības ar plašsaziņas līdzekļiem, juridiskās konsultācijas, sabiedriskās attiecības vai pat tehniskais atbalsts administratīvajai darbībai (piem., grāmatvedībai).

2.118. Jānorāda, ka, no otras puses, P&I darbībās tomēr ietilpst pētniecības darbības, kuru mērķis ir nodrošināt lēmumu pieņēmējiem padziļinātas zināšanas par sociālām, ekonomiskām vai dabas parādībām. Šīs P&I darbības parasti veic profesionāls personāls, t. i., pētnieki, mazās ekspertu un konsultantu grupās, un tās atbilst zinātniskā darba standarta akadēmiskajiem kritērijiem (papildus P&I kritērijiem).

Programmatiskie novērtējumi

2.119. P&I centieni var būt pamatā lēmumu pieņemšanas procesam valsts un citās iestādēs. Lai gan šo centienu īstenošana var tikt nodota ārējām organizācijām, dažām iestādēm var būt īpašas komandas, kas aktīvi iesaistās analīžu veikšanā, piemēram, *ex-ante* un *ex-post* novērtējumos uz īpaša vai pat formalizēta pamata. Dažos gadījumos šīs darbības var atbilst P&I projekta kritērijiem. Tomēr tas ne vienmēr notiek, un ne visi izlūkošanas vai pierādījumu vākšanas centieni, kas saistīti ar politikas vai programmatiskajām konsultācijām, var tikt atbilstoši nosaukti par P&I darbībām. Lietderīgi ir sīkāk aplūkot darbībā iesaistīto pieredzi, zināšanu kodifikāciju organizācijā un kvalitātes standartu nodrošināšanu attiecībā uz pētniecības jautājumiem un izmantoto metodoloģiju. Pastāv ievērojams risks, ka noteikta veida sociālekonomiskās konsultācijas (iekšējās vai ārējās) tiek nepareizi atspoguļotas kā P&I darbības.

2.120. Valdībā liela nozīme ir zinātniskajiem padomdevējiem. Tomēr vispāratzītu lēmumu pieņemšanas kritēriju piemērošana politikas veidošanai nav P&I darbība. Savukārt darbības ar mērķi izstrādāt labāku metodoloģiju zinātniski pamatotu lēmumu pieņemšanai var uzskatīt par P&I darbībām.

Tīras P&I finanšu darbības

2.121. Tādas ministriju, pētniecības iestāžu, fondu vai labdarības iestāžu darbības kā P&I dotāciju paaugstināšana, pārvaldība un sadale to īstenotājiem nav P&I darbības.

Netiešās atbalsta darbības

2.122. Tās ietver vairākas darbības, kas nav P&I darbības, taču sniedz tām atbalstu. Vispārēji pieņemts, ka P&I personāla dati aptver P&I darbības, bet neiekļauj netiešās atbalsta darbības, savukārt atlīdzība par šādām darbībām ir iekļauta P&I darbību īstenotāju izdevumu pieskaitāmajās izmaksās. Tipiski šādu darbību piemēri ir pārvadāšana, uzglabāšana, uzkopšana, remonts, uzturēšana un apsardze. Šajā grupā ietilpst arī administrācijas un kancelejas darbības, kas tiek veiktas ne tikai P&I, piemēram, centrālā finanšu un personāla departamenta darbības.

Atsauces

EK, SVF, ESAO, ANO un Pasaules Banka (2009), System of National Accounts, Apvienoto Nāciju Organizācija, Ņujorka. https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008.pdf.

EK, SVF, ESAO, ANO un Pasaules Banka (1994), System of National Accounts, Apvienoto Nāciju Organizācija, Ņujorka. http://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/1993sna.pdf.

ICSU un UNESCO (2002), “Science, traditional knowledge and sustainable development”, ICSU Series on Science for Sustainable Development, Nr. 4, UNESCO, Parīze. *http://unesdoc.* unesco.org/images/0015/001505/150501eo.pdf.

ESAO (2015), *Making Open Science a Reality,* OECD Publishing, Parīze.

ESAO (2009), Handbook on Deriving Capital Measures of Intellectual Property Products, OECD Publishing, Parīze. Pieejams tiešsaistē: http://dx.doi.org/10.1787/9789264079205-en.

ESAO/Eurostat (2005), “Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3rd edition”, The Measurement of Scientific and Technological Activities, OECD Publishing, Parīze. Pieejams tiešsaistē: http://dx.doi.org/10.1787/9789264013100-en.

UNESCO (1984), Guide to Statistics on Science and Technology, Statistikas biroja Zinātnes un tehnoloģijas nodaļa, ST/84/WS/19, UNESCO, Parīze. *www.uis.unesco.org/* Library/Documents/STSManual84\_en.pdf.

UNESCO (1978), Recommendation concerning the International Standardization of Statistics on Science and Technology, UNESCO, Parīze. *http://portal.unesco.org/en/ev.php-URl\_* ID=13135&URL\_DO=DO\_TOPIC&URL\_SECTION=201.html.

UNESCO-UIS (2014), ISCED Fields of Education and Training 2013 (ISCED-F 2013), UNESCO, Parīze www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced-fields-of-education-training-2013.pdf.

1. Citos dokumentos un 2002. gada Fraskati rokasgrāmatas tulkojumā “research and development” atveidots kā “pētniecība un attīstība”. [↑](#footnote-ref-1)
2. 2002. gada Fraskati rokasgrāmatas tulkojumā “applied research” atveidots kā “rūpnieciskie pētījumi”. [↑](#footnote-ref-2)