

# Viedās specializācijas jomas – “Biomedicīna, medicīnas tehnoloģijas, biofarmācija un biotehnoloģija” ekosistēmas analītisks apraksts



Izglītības un zinātnes  
ministrija



Valsts izglītības attīstības aģentūra

2015. gada 30.novembris  
SIA “Fidea” valdes loceklis  
Gundars Kuļikovskis

## Saturs

1	Ekosistēmu aprakstu kopējā informācija .....	3
1.1	Viedās specializācijas stratēģijas mērķis .....	3
1.2	Viedās specializācijas stratēģija.....	3
1.3	Ekosistēmas jomas definīcija .....	3
1.4	Metodoloģija .....	3
2	Biomedicīnas, medicīnas tehnoloģiju, biofarmācijas un biotehnoloģiju jomas normatīvais regulējums.....	3
3	Jomas galveno dalībnieku apraksts .....	4
3.1	Galvenie dalībnieki .....	4
3.2	Izglītības iestādes .....	5
3.3	Galvenie veselības tehnoloģiju uzņēmumi .....	6
3.4	Zinātniskās institūcijas.....	9
3.5	Iesaistīto nozaru asociācijas un sadarbības tīkli.....	11
3.6	Iesaistītās valsts pārvaldes organizācijas .....	11
3.7	Ekosistēmas dalībnieku grafisks attēlojums.....	13
4	Viedās specializācijas jomā pieejamais cilvēkkapitāls .....	14
5	Jomā strādājošo zinātnisko institūciju starptautiskā novērtējuma rezultāti .....	14
6	Industrijas rādītāji specializācijas jomā .....	16
6.1	Nozaru apgrozījums atbilstoši nozaru NACE kodiem .....	16
6.2	Nozaru eksporta rādītāji pēc nozaru NACE kodiem.....	16
6.3	Nozaru investīcijas P&A.....	16
6.4	Nozares inovatīvo uzņēmumu skaits.....	17
7	Viedās specializācijas jomas mērķi.....	18
7.1	Industrija un pielietojamie pētījumi .....	18
7.2	Spējas veikt kopīgas intereses pētījumus .....	19
7.3	Fundamentālie pētījumi un izcilība.....	19
7.4	Viedās specializācijas nišas .....	21
8	Diskusijas .....	22
9	Literatūras avoti .....	24

## 1 Ekosistēmu aprakstu kopējā informācija

### 1.1 Viedās specializācijas stratēģijas mērķis

Viedās specializācijas stratēģijas mērķis ir valsts tautsaimniecības transformācija ar mērķi palielināt ekonomikas zināšanietilpību, investējot pētniecībā, inovācijās un to sekmēšanas pasākumos. Ekonomikas zināšanietilpības palielināšanai un inovāciju efektīvai izmantošanai svarīgi ir arī citi nosacījumi. To īstenošanai ir paredzētas citas ar Viedās specializācijas stratēģiju saistītas valsts attīstības stratēģijas un pasākumi.

### 1.2 Viedās specializācijas stratēģija

Koncentrēt ierobežotus resursus inovāciju kapacitātes pieauguma nodrošināšanai zināšanu jomās, kurās tautsaimniecībai ir vislielākais izaugsmes potenciāls. Latvijas viedā specializācijas stratēģija ir ekonomikas transformācijas stratēģija. Tā paredz palielināt ekonomikas zināšanu ietilpību, kas noved pie augstākas un ilgtspējīgas produktivitātes.

### 1.3 Ekosistēmas jomas definīcija

Viedās specializācijas joma, ietver visus industrijas, zinātnes un izglītības pārstāvjus, kuri rada viedās specializācijas jomā ietilpstošās zināšanas, kuriem šīs zināšanas ir izšķirīgas to pelnītspējai, kā arī tie kuri nodrošina izglītību balstoties uz šīm zināšanām. Ekosistēma ir jomas spēlētāji un to savstarpējās attiecības un transakcijas starp tiem.

Zināšanas šajā kontekstā var būt gan kodētas, t.i. dokumentu formā, tās var būt iekļautas tehnoloģijās vai arī var būt nekodētas, neformālas (tacit knowledge), tādas kas tiek nodotas tiešā kontaktā un diskusijā starp šo zināšanu nesējiem vai patērētājiem.

Ekosistēmas kontekstā tiek apskatīti arī ar spēlētāju tieši ietekmējošie apstākļi tirgus, finansējums, zināšanu jomas mērogs, valsts atbalsta instrumenti un normatīvais regulējums.

### 1.4 Metodoloģija

Ņemot vērā, ka ekosistēma ir ļoti plaša, viedās specializācijas kontekstā tiek skatīta un analizēta tikai tā ekosistēmas daļa, kas ir tieši saistīta ar zināšanām un ietekmējama ar valsts intervenci caur pētniecības, attīstības, inovāciju investīcijām vai atbalstu.

Biomedicīnas, medicīnas tehnoloģiju, biofarmācijas un biotehnoloģiju jomas apkopotā veidā tiek sauktas par veselības tehnoloģijām, jo tām visām ir viens galvenais virsmērķis – zināšanu un prasmju pielietojums veselības problēmu risinājumam un cilvēka dzīves kvalitātes uzlabošanai. Veselības tehnoloģiju zināšanas un prasmes tiek pielietotas medicīnas tehnoloģisko ierīču, medikamentu, vakcīnu, tehnoloģisku procedūru un sistēmu veidā.

## 2 Biomedicīnas, medicīnas tehnoloģiju, biofarmācijas un biotehnoloģiju jomas normatīvais regulējums

Jomu ietekmējošie likumi:

- Ārstniecības likums;
- Farmācijas likums;
- Pacientu tiesību likums;
- Cilvēka genoma izpētes likums;
- Likums par miruša cilvēka ķermeņa aizsardzību un cilvēka audu un orgānu izmantošanu;

- Izglītības likums;
- Augstskolu likums;
- Zinātniskās darbības likums;
- Eiropas Savienības struktūrfondu un Kohēzijas fonda vadības likums;
- Eiropas Ekonomikas zonas finanšu instrumenta un Norvēģijas valdības divpusējā finanšu instrumenta vadības likums;
- Informācijas tehnoloģiju drošības likums;
- Fizisko personu datu aizsardzības likums.

Ministru kabineta noteikumi:

- Nr. 899. Ambulatorajai ārstēšanai paredzēto zāļu un medicīnisko ierīču iegādes izdevumu kompensācijas kārtība;
- Nr. 468. Ārstniecībā izmantojamo medicīnisko tehnoloģiju apstiprināšanas un jaunu medicīnisko tehnoloģiju ieviešanas kārtība;
- Nr. 1176. Cilvēka audu un šūnu izmantošanas kārtība;
- Nr. 581. Medicīnisko ierīču reģistrācijas, atbilstības novērtēšanas, izplatīšanas, ekspluatācijas un tehniskās uzraudzības kārtība;
- Nr. 70. Par cilvēka orgānu izmantošanu medicīnā, kā arī cilvēka orgānu un miruša cilvēka ķermeņa izmantošanu medicīnas studijām;
- Nr. 60. Par obligātajām prasībām ārstniecības iestādēm un to struktūrvienībām;
- Nr. 134. Par vienoto veselības nozares elektronisko informācijas sistēmu;
- Nr. 1529. Veselības aprūpes organizēšanas un finansēšanas kārtība;
- Nr. 376. Zāļu reģistrēšanas kārtība;
- Nr. 416. Zāļu izplatīšanas un kvalitātes kontroles kārtība;
- Nr. 1316. Kārtība, kādā aprēķina un piešķir bāzes finansējumu zinātniskajām institūcijām;
- Nr. 994. Kārtība, kādā augstskolas un koledžas tiek finansētas no valsts budžeta līdzekļiem;
- Nr. 259. Atbalsta piešķiršanas kārtība dalībai starptautiskās sadarbības programmās pētniecības un tehnoloģiju jomā;
- Nr. 227. Fundamentālo un lietišķo pētījumu projektu izvērtēšanas, finansēšanas un administrēšanas kārtība;
- Nr. 634. Noteikumi par personas datu nodošanas līgumos obligāti iekļaujamiem nosacījumiem;
- Nr. 40. Personas datu aizsardzības obligātās tehniskās un organizatoriskās prasības.

## 3 Jomas galveno dalībnieku apraksts

### 3.1 Galvenie dalībnieki

Jaunas veselības tehnoloģijas izveidei ir četras galvenās stadijas – bāzes un praktisko zināšanu rašanās, tehnoloģijas attīstīšana, klīniskie pētījumi un jauno produktu ieviešana tirgū. Katras stadijas ietvars un dalībnieki norāda uz veselības tehnoloģiju ekosistēmas galvenajiem dalībniekiem. Bāzes un praktisko zināšanu radīšanā galvenie partneri ir akadēmiskās institūcijas un inovatīvā medicīnas tehnoloģiju rūpniecība. Pēdējos gados šī tiek uzskatīta par būtiskāko produktivitātes veicinātāju, veidojot tiltu starp biomedicīnas atklājumiem un to

pielietojumu novatorisku produktu radīšanā ar mērķi uzlabot produktivitāti un mazināt izmaksas.

Veselības tehnoloģiju rūpniecībai ir īpašas pazīmes, kuras to atšķir no citām rūpniecības nozarēm. Šīs īpašās pazīmes ir būtiski uzskaitīt, jo tās rada kontekstu ekosistēmas dalībnieku sastāvam un lomām.

- Viena no iezīmēm ir visaugstākais novatoriskās veselības tehnoloģiju rūpniecības ieguldījumu īpatsvars izpētē un attīstībā, kas 2013. gadā medikamentiem un biotehnoloģiju produktiem bija 14,4% no apgrozījuma. Salīdzinājumam, otrs augstākais rādītājs ir datoru programmatūras izstrādes rūpniecībai ar 10,4%, bet vidējais industriālais rādītājs ir 3,2%.
- Jaunu medicīnas tehnoloģiju radīšanā pastāv ciešas un integrētas attiecības veselības tehnoloģiju rūpniecības, klīniskās medicīnas institūciju un akadēmisko institūciju starpā, kuras attiecīgi visas kopā ir uzskatāmas par jebkuras biomedicīnas, medicīnas tehnoloģiju, biofarmācijas un biotehnoloģiju ekosistēmas kodolu.
- Veselības tehnoloģiju jomai ir garš, komplekss un finansiāli ietilpīgs jaunu produktu radīšanas cikls. Jaunu zāļu un vakcīnu izveides cikls un galvenie posmi attēloti shēmā Nr. 1. Attiecīgi šīs jomas produktivitātei ir nepieciešama politiska stabilitāte, laba pārvaldība un politisko lēmumu caurspīdīgums un pēctecība; pieeja kapitālam un prasmīgs darbaspēks; intelektuālā īpašuma aizsardzības mehānisms, kuram ir divi galvenie uzdevumi – pirmkārt, veicināt ieguldījumus inovācijā uz laiku garantējot izgudrotāja ekskluzivitāti un otrkārt, veicinot ārēju sadarbību, dalīšanos ar zināšanām, kura ir iespējama, ja intelektuālais īpašums ir aizsargāts. Šīs prasības identificē valsts un pašvaldību institūcijas, kā arī finanšu institūcijas kā veselības tehnoloģiju ekosistēmas dalībniekus.
- Veselības tehnoloģiju joma ir augsti regulēta. Šai regulācijai ir galvenās izpausmes – klīniskie speciālisti ir regulētas profesijas, klīniskā pētniecība pakļaujas striktām prasībām un jāievēro prasības attiecībā uz pētījumu subjektu personīgās informācijas un viņu bioloģisko materiālu izmantošanu pētniecības vajadzībām. Veselības tehnoloģiju ekosistēmas funkcionēšanai ir svarīgi, lai šī regulācija, lai arī ierobežojoša un prasīga, būtu ilgtermiņā paredzama.

### 3.2 Izglītības iestādes

Izglītības iestādes nosaukums	Darbības joma un loma ekosistēmā
Rīgas Stradiņa universitāte	Rīgas Stradiņa universitāte ir izvēlējusies stratēģisku specializāciju dzīvības zinātnēs un attiecīgi tās lielākais studējošo skaits ir studiju programmās, kuras ir saistītas ar dzīvības zinātnēm (šeit norādītas studiju programmas, kuras attiecas uz veselības tehnoloģiju ekosistēmu). Pamatstudiju programmas: farmācija, medicīna, pediatrija, audiologopēdija, ergoterapija, fizioterapija, uzturs, ortozēšana, protezēšana, māszinības, vecmāte, sabiedrības veselība, veselības sports, zobārstniecība Maģistra studiju programmas: biomedicīna, fizioterapija, klīniskā farmācija, rūpnieciskā farmācija, māszinības, sabiedrības veselība, uzturzinātne

	<p>Doktorantūra: medicīna, farmācija</p> <p>RSU izglītības loma veselības tehnoloģiju ekosistēmā ir pirmā, otrā un trešā līmeņa izglītības programmās sagatavot speciālistus, kuri strādās klīniskajā medicīnā vai sabiedrības veselības politikas veidošanā, vai veiks pētniecisko darbu šajās jomās.</p>
Latvijas universitāte	<p>Latvijas universitātes studiju programmas, kuras attiecas uz veselības tehnoloģiju ekosistēmu.</p> <p>Pamatstudiju programmas: bioloģija, datorzinātnes, programmēšana un datortīklu administrēšana, fizika, matemātiķis-statistiķis, optometrija, ķīmija, ārstniecība, farmācija, māšzinības, zobārstniecība</p> <p>Maģistra studiju programmas: bioloģija, uzturzinātne, datorzinātnes, fizika, optometrija, ķīmija, farmācija, māšzinības</p> <p>Doktorantūra: bioloģija, datorzinātne, ķīmija,</p> <p>LU izglītības loma veselības tehnoloģiju ekosistēmā ir pirmā, otrā un trešā līmeņa izglītības programmās sagatavot speciālistus, kuri strādās un veiks pētniecību klīniskajā medicīnā, bioloģijā, informācijas un komunikācijas tehnoloģiju jomā un ķīmijā. IKT joma ir būtiska daļa veselības tehnoloģiju ekosistēmā, attīstoties <i>connected health</i> risinājumiem, telemedicīnai un lielo datu apkopošanai un apstrādei. Bioloģijas un ķīmijas speciālisti piedalās veselības tehnoloģiju ekosistēmā farmācijas, biomateriālu un biomedicīnas virzienos.</p>
Rīgas Tehniskā universitāte	<p>Latvijas Tehniskās universitātes studiju programmas, kuras attiecas uz veselības tehnoloģiju ekosistēmu.</p> <p>Pamatstudiju programmas: automātika un datortehnika, datorsistēmas, elektronika un mobilie sakari, finanšu inženierija, informācijas tehnoloģija, ķīmija, ķīmijas tehnoloģijas, materiālzinātne, medicīnas inženierija un fizika, telekomunikācijas,</p> <p>Maģistra studiju programmas: automātika un datortehnika, biznesa informātika, datorsistēmas, elektronika, informācijas tehnoloģija, ķīmija, ķīmijas tehnoloģijas, materiālzinātnes, medicīnas inženierija un fizika, telekomunikācijas,</p> <p>Doktorantūra: automātika un datortehnika, datorsistēmas, elektronika, informācijas tehnoloģija, ķīmija, ķīmijas tehnoloģijas, materiālzinātnes, telekomunikācijas,</p> <p>RTU izglītības loma veselības tehnoloģiju ekosistēmā ir pirmā, otrā un trešā līmeņa izglītības programmās sagatavot speciālistus, kuri strādās un veiks pētniecību informācijas un komunikācijas tehnoloģiju jomā un ķīmijā. IKT joma ir būtiska daļa veselības tehnoloģiju ekosistēmā, attīstoties <i>connected health</i> risinājumiem, telemedicīnai un lielo datu apkopošanai un apstrādei. Ķīmijas speciālisti piedalās veselības tehnoloģiju ekosistēmā farmācijas un biomateriālu virzienos. Materiālzinātnes, medicīnas inženierija un fizikas speciālisti ekosistēmā darbojas medicīnas ierīču izstrādē.</p>
LU Medicīnas pēcdiploma izglītības institūts	<p>LU dibināts institūts, kurš veic pēcdiploma apmācību medicīnā – rezidentu apmācību un dažādus tālākizglītības kursus</p>

### 3.3 Galvenie veselības tehnoloģiju uzņēmumi

Uzņēmuma nosaukums	Darbības joma un loma ekosistēmā
--------------------	----------------------------------

AS Grindex	Galvenie darbības virzieni: oriģinālproduktu, patentbrīvo un aktīvo farmaceitisko vielu pētniecība, izstrāde, ražošana un pārdošana. Lomas ekosistēmā – darba devējs farmācijas un ķīmijas speciālistiem, pētniecības pasūtītājs pētniecības organizācijām un klīniskās medicīnas institūcijām.
AS Olainfarm	Galvenie darbības virzieni: oriģinālproduktu, patentbrīvo un aktīvo farmaceitisko vielu pētniecība, izstrāde, ražošana un pārdošana. Lomas ekosistēmā – darba devējs farmācijas un ķīmijas speciālistiem, pētniecības pasūtītājs pētniecības organizācijām un klīniskās medicīnas institūcijām.
SIA Rīgas Farmaceutiskā fabrika	Galvenie darbības virzieni: augu valsts izcelsmes oriģinālproduktu izstrāde, ražošana un pārdošana. Lomas ekosistēmā – darba devējs farmācijas un ķīmijas speciālistiem, pētniecības pasūtītājs pētniecības organizācijām un klīniskās medicīnas institūcijām.
SIA AD SMART	Galvenie darbības virzieni: augu valsts izcelsmes oriģinālproduktu izstrāde, ražošana un pārdošana. Lomas ekosistēmā – darba devējs farmācijas un ķīmijas speciālistiem, pētniecības pasūtītājs pētniecības organizācijām un klīniskās medicīnas institūcijām.
SIA PharmIdea	Galvenie darbības virzieni: patentbrīvo produktu sterile formu izstrāde, ražošana un pārdošana. Lomas ekosistēmā – darba devējs farmācijas un ķīmijas speciālistiem, pētniecības pasūtītājs pētniecības organizācijām un klīniskās medicīnas institūcijām.
SIA Silvanols	Galvenie darbības virzieni: augu valsts izcelsmes oriģinālproduktu izstrāde, ražošana un pārdošana. Lomas ekosistēmā – darba devējs farmācijas un ķīmijas speciālistiem, pētniecības pasūtītājs pētniecības organizācijām un klīniskās medicīnas institūcijām.
SIA MolPort	Interneta vietne, kas nodrošina ķīmisko savienojumu pasūtīšanas un piegādes serviss.
SIA Silv Expo	Uztura bagātinātāju izpēte, ražošana, pārdošana. Lomas ekosistēmā – darba devējs farmācijas un ķīmijas speciālistiem, pētniecības pasūtītājs pētniecības organizācijām un klīniskās medicīnas institūcijām.
SIA Solepharm	Uztura bagātinātāju izstrāde, ražošana un izplatīšana. Lomas ekosistēmā – darba devējs farmācijas un ķīmijas speciālistiem, pētniecības pasūtītājs pētniecības organizācijām un klīniskās medicīnas institūcijām.
SIA Unipharmalab	Cieto zāļu formu izstrāde, izpēte. Lomas ekosistēmā – darba devējs farmācijas un ķīmijas speciālistiem, pētniecības pasūtītājs pētniecības organizācijām un klīniskās medicīnas institūcijām.
SIA Onorach Baltic	Klīnisko pētījumu kontraktorganizācija, kas klienta – farmaceitisko vai medicīnas tehnoloģiju produktu ražotāja uzdevumā veic klīnisko pētījumu. Loma ekosistēmā – veselības tehnoloģiju ražotājiem sniedz iespēju iegūt pētniecības datus, kuri nepieciešami to produktu reģistrācijai un pozicionēšanai tirgū.

SIA Amber CRO	Klīnisko pētījumu kontraktorganizācija, kas klienta – farmaceitisko vai medicīnas tehnoloģiju produktu ražotāja uzdevumā veic klīnisko pētījumu. Loma ekosistēmā – veselības tehnoloģiju ražotājiem sniedz iespēju iegūt pētniecības datus, kuri nepieciešami to produktu reģistrācijai un pozicionēšanai tirgū.
SIA Bluebridge	IKT uzņēmums, kurš izveido, uztur un pārdod medicīnas informācijas uzkrāšanas un datu apmaiņas risinājumus ārstu praksēm, poliklīnikām un slimnīcām. Loma ekosistēmā – izstrādātie produkti sistematizē un padara pieejamus medicīnas datus klīniskās un sabiedrības veselības pētniecības vajadzībām
SIA Meditek	IKT uzņēmums, kurš izveido, uztur un pārdod medicīnas informācijas uzkrāšanas un datu apmaiņas risinājumus ārstu praksēm, poliklīnikām un slimnīcām. Loma ekosistēmā – izstrādātie produkti sistematizē un padara pieejamus medicīnas datus klīniskās un sabiedrības veselības pētniecības vajadzībām
SIA CoMed	IKT uzņēmums, kurš izveido, uztur un pārdod medicīnas informācijas uzkrāšanas un datu apmaiņas risinājumus ārstu praksēm, poliklīnikām un slimnīcām. Loma ekosistēmā – izstrādātie produkti sistematizē un padara pieejamus medicīnas datus klīniskās un sabiedrības veselības pētniecības vajadzībām
SIA Lattelecom	IKT uzņēmums, kurš pārdod pakalpojumus ap 300,000 Latvijas mājsaimniecību un ir galvenais e-veselības risinājumu piegādātājs Nacionālajam veselības dienestam. Viens no darbības virzieniem – telemedicīnas risinājumu izstrāde un pārdošana. Loma ekosistēmā – datu pārraide un sadarbība ar klīniskās medicīnas institūcijām telemedicīnas risinājumu izstrādē.
SIA Nukleārās medicīnas centrs	Komerčiālie pētnieciskie pakalpojumi galvenajos virzienos: pozitronu emisijas tomogrāfijas/datortomogrāfijas (PET/CT) tehnoloģijas izstrāde un aprobācija, jaunu zāļu, ārstniecisko preparātu un zāļu piegādes sistēmu izpēte laboratorijas dzīvniekos ar PET/CT tehnoloģijas palīdzību, jaunu radiofarmaceutisko preparātu (RFP), tai skaitā īsas dzīves radionuklīdu un ligandu molekulu izstrāde, sintēze un aprobācija laboratorijas dzīvniekos ar PET/CT tehnoloģijas palīdzību. Lomas ekosistēmā – darba devējs farmācijas un ķīmijas speciālistiem, radioloģijas speciālistiem un medicīnas fiziķiem. Pētniecības pasūtījumu izpildītājs akadēmiskām un komerciālām institūcijām.
SIA Future Medicine Group. MedRecordBank	Tiešsaistes veselības datu banka, kas sniedz iespēju pacientam iespēju glabāt savu medicīnisko informāciju. Pacientam ir iespēja padarīt šo informāciju pieejamu medicīnas speciālistam.
SIA GenEra	Sertificēta klīniski diagnostiskā laboratorija, kas sniedz dažādus ģenētiskās testēšanas pakalpojumus, kas arī norāda uz šī uzņēmuma lomu ekosistēmā



SIA ASLA Biotech	Piedāvā produktus un pakalpojumus mikrobioloģijā, molekulārajā bioloģijā, imunoloģijā un bioķīmijā.
SIA Cilmes šūnu tehnoloģijas	Pieaugušo cilmes šūnu banka autologo cilmes šūnu ilgstošai uzglabāšanai nākotnes vajadzībām.
P. Stradiņa Klīniskā universitātes slimnīca	Terciāra līmeņa medicīnas iestāde, kura papildus ārstniecībai ir klīniskā bāze studentu un rezidentu apmācībai un, kurā tiek veikti pētniecības līgumdarbi. Universitātes slimnīcām Latvijā ir zinātniskās iestādes statuss, tomēr tās nekvalificējas zinātnes bāzes finanšu saņemšanai un tās nevar pašas finansēt pētniecību. PSKUS īpašā loma (atšķirība no RAKUS) klīniskajā medicīnā un pētniecībā ir kardioloģijā un kardiokirurgijā, transplantoloģijā, reimatoloģijā, invazīvajā radioloģijā. PSKUS šobrīd ir galvenā bāze komerciāliem klīniskiem pētījumiem Latvijā
Rīgas Austrumu Klīniskā universitātes slimnīca	Lielākā terciārā līmeņa medicīnas iestāde Latvijā. RAKUS īpašā loma (atšķirība no PSKUS) klīniskajā medicīnā un pētniecībā ir onkoloģijā un hematoloģijā, toksikoloģijā, gerantoloģijā, apdegumu un apsaldējumu jomā. RAKUS šobrīd ir galvenā bāze komerciāliem klīniskiem pētījumiem Latvijā onkohematoloģijā.
Bērnu Klīniskā universitātes slimnīca	Vienīgā pediatrijas profila terciāra līmeņa medicīnas iestāde Latvijā
SIA Biosan	Latvijas-Anglijas kopuzņēmums, kas veic paraugu sagatavošanu un analītiku genomikas, proteomikas un celonomikas jomā un izstrādā, ražo un pārdod attiecīgas laboratoriju iekārtas
AS Biolat	Koku biomasas izmantošana, ražojot bioloģiski aktīvus produktus no ekoloģiski tīrām meža izejvielām, galvenokārt koku zaļās masas – egles un priedes skuļām. Pētnieciskās aktivitātes aptver skuju koku ķīmiskā sastāva pētījumus un augu valsts izcelsmes produktu, galvenokārt ekstraktvielu, pielietošanas iespēju izpēti dažādās tautsaimniecības nozarēs – pārtikas rūpniecībā, farmācijā, kosmētikā, augu aizsardzībā, lopbarības sagatavošanā

### 3.4 Zinātniskās institūcijas

Zinātniskās institūcijas nosaukums	Darbības joma un loma ekosistēmā
Rīgas Stradiņa universitāte	RSU prioritārie pētniecības virzieni: bioloģisko novecošanās procesu faktori un dzīves kvalitāte Latvijas populācijā; uz strukturāliem, funkcionāliem un biomehāniskiem pētījumiem balstīta saslimšanu diagnostikas un ārstēšanas algoritmu izstrāde; Latvijas iedzīvotāju veselību apdraudošo eksogēno un endogēno faktoru izpēte; infekcijas aģentu loma mūsdienu skatījumā Latvijā aktuālu infekciju izcelsmē un norisē; bērnu mirstību un invaliditāti izraisošo faktoru izpēte; ļaundabīgo audzēju klīnisko un molekulāro īpatnību izpēte agrīnas diagnostikas un ārstēšanas stratēģijas uzlabošanā; sejas žokļu deformāciju un anomāliju imūnhistoķīmiski, radioloģiski un

	klīniski pētījumi; veselības traucējumu radīto funkcionālo ierobežojumu klīniskā epidemioloģija Latvijā; globalizācijas sociālās, ekonomiskās, tiesiskās un medicīniskās problēmas. Personāla resursi (2014.g., PLE): zinātniskais personāls 176, no tiem ar doktora grādu 68
Latvijas universitāte	Personāla resursi (2014.g., PLE): zinātniskais personāls 674, no tiem ar doktora grādu 352
Rīgas Tehniskā universitāte	Personāla resursi (2014.g., PLE): zinātniskais personāls 948, no tiem ar doktora grādu 308
Augusta Kirhenšteina Mikrobioloģijas un virusoloģijas institūts	Pētniecības virzieni: ļaundabīgo audzēju klīnisko un molekulāro īpatnību izpēte agrīnas diagnostikas un ārstēšanas stratēģijas uzlabošanā, uz strukturāliem, funkcionāliem un biomehāniskiem pētījumiem balstīta saslimšanu diagnostikas un ārstēšanas algoritmu izstrāde, infekcijas aģentu loma mūsdienu skatījumā Latvijā aktuālu infekciju izcelsmē un norisē
RSU Darba drošības un vides veselības institūts	Pētnieciskā darbība Latvijas iedzīvotāju veselību apdraudošo eksogēno un endogēno faktoru izpētē
RSU Onkoloģijas institūts	Zinātniskā, izglītojošā, kā arī ar zinātniskās kvalifikācijas iegūšanu un celšanu saistītas darbības onkoloģijā un personalizētā medicīnā
LU Kardioloģijas zinātniskais institūts	Pētniecības virzieni: kardiovaskulāro slimību epidemioloģija un profilakse; invazīvā kardioloģija; koronārā un perifērā ateroskleroze; gēnu polimorfismu profilu izpēte koronārās sirds slimības novērtēšanai; sekundāro kardiovaskulāro slimību riska faktoru izpēte
LU Eksperimentālās un klīniskās medicīnas institūts	Pētniecība endokrinoloģijā, kardioloģijā, vēža attīstībā, šūnu procesos un kaulu vielmaiņas procesos
Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūts	Pētniecības virzieni: rūpniecisko producētāju mikroorganismu metabolisms, fizioloģija un biotehnoloģija; mikrobiālā degradācija un vides biotehnoloģija; pārtikas biotehnoloģija
LU Matemātikas un informātikas institūts	Ar ekosistēmu saistītie pētniecības virzieni: bioinformātika (gēnu regulācijas tīklu modelēšana un metožu izstrāde tīklu uzvedības un stabilitātes analīzei, kā arī uz evolūciju balstītu metožu izstrāde proteīnu struktūru salīdzināšanai un analīzei; datu noliktavu un programmatūras izstrāde integrētai molekulārās bioloģijas datu uzkrāšanai un analīzei); e-infrastruktūras attīstīšana
Organiskās sintēzes institūts	Inovatīva organiskās ķīmijas un farmakoloģijas akadēmiskās pētniecības apvienošana ar kompetenci medicīnas ķīmijas pielietojamās pētniecības uzdevumu risināšanā; pilna apjoma pētnieciskie darbi, kas nepieciešami jaunu zāļu izstrādes un ieviešanas nodrošināšanai
Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts BIOR	BIOR kompetencē ir: pārtikas kvalitāte, drošība, ražošanas tehnoloģijas un risku novērtēšana; veterinārmedicīna, infekcijas slimības un to risku novērtēšana; sabiedrības veselība un vide
Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centrs	Fundamentālie un lietišķie pētījumi molekulārajā mikrobioloģijā, vakcīnu izstrādē, šūnu bioloģijā, genomikā un

	proteomikā, vēža bioloģijā, imunoloģijā, struktūrbioloģijā un citos virzienos.
--	--

### 3.5 Iesaistīto nozaru asociācijas un sadarbības tīkli

Sabiedriskās organizācijas nosaukums	Darbības joma un loma ekosistēmā
LAĶĪFA	Piedalīšanās nozares uzņēmējdarbības attīstības koncepcijas un stratēģijas priekšlikumu izstrādāšanā; līdzdalība nozares speciālistu profesionālās apmācības sistēmas izveidošanā; piedalīšanās nozares likumdošanas aktu izstrādāšanā un pilnveidošanā, sniedzot atzinumus par valsts institūciju izstrādātiem projektiem.
Life Science Cluster of Latvia	Klasteris ir nozarē strādājošu uzņēmumu un institūciju sadarbības tīkls, kura ietvaros tiek veicināta katra atsevišķā uzņēmuma un visas nozares izaugsme. Latvijā klasteru atbalsta programma tiek piedāvāta, izmantojot ERAF finansējumu, ar kura atbalstu LAĶĪFA īsteno Farmācijas un saistīto nozaru klastera projektu "Farmācijas un saistīto nozaru klastera dalībnieku sadarbības veicināšana nozares produktivitātes paaugstināšanai un eksportspējas attīstīšanai, izmantojot kombinēto stratēģiskās plānošanas, kooperatīvās loģistikas un mārketinga un specializētās pētnieciski-tehnoloģiskās infrastruktūras metodi"
SIFFA un LPMA	Ārvalstu farmaceitisko ražotāju pārstāvošas asociācijas, kuru loma ekosistēmā ir novatorisku medikamentu komercializācija, klīnisko pētījumu organizēšana, lobisma ietekme uz Latvijas un ES farmācijas normatīvo aktu saturu
Ārstu profesionālās asociācijas	Tām ir ietekme uz klīniskās medicīnas zināšanu un prakses attīstību Latvijā, kas ir factors iespējai veikt pētniecību un tehnoloģiju pārnesei attiecīgās klīniskās medicīnas nozarēs.

### 3.6 Iesaistītās valsts pārvaldes organizācijas

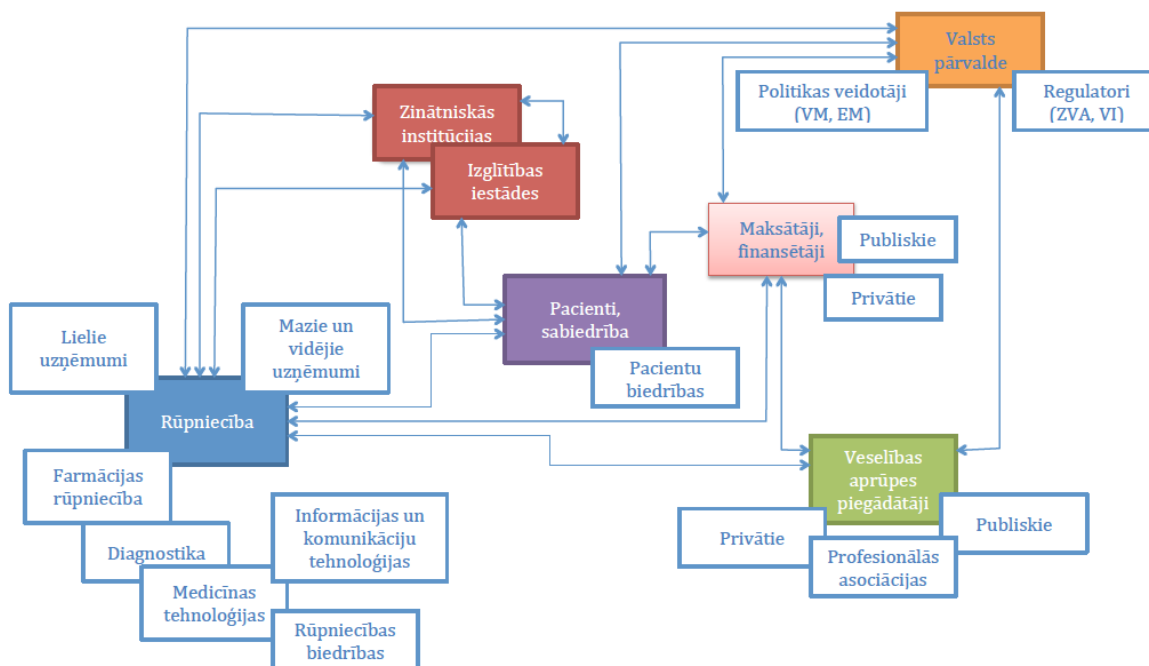
Valsts pārvaldes organizācijas nosaukums	Darbības joma un loma ekosistēmā
Veselības ministrija	Izstrādā un īsteno veselības politiku. Ietekme uz ekosistēmu: tā ir atbildīga par cilvēkresursu attīstību; tieši pārvalda virkni ekosistēmas dalībnieku – RSU, PSKUS, RAKUS, BKUS; ietekmē pakalpojumu pirkšanu un finansējuma apmēru medicīnā
Zāļu valsts aģentūra	Izstrādā un īsteno regulējumu klīniskai pētniecībai un farmācijas produktu reģistrācijai
Nacionālais veselības dienests	Reģistrē medicīnas tehnoloģijas un pieņem lēmumu par to finansēšanu no publiskiem līdzekļiem Latvijas iedzīvotājiem
Latvijas Investīciju un attīstības aģentūra	LIAA mērķis ir sekmēt uzņēmējdarbības attīstību Latvijā, veicinot ārvalstu investīciju apjoma pieaugumu un palielinot Latvijas konkurētspēju pašmāju un starptautiskajos tirgos. Mērķis tiek īstenots atbalstot uzņēmējdarbības uzsākšanu, kā

	sadarbības iestādei ES fondu un Norvēģijas finanšu instrumenta administrēšanā, ārējā mārketingā un izmantojot Eiropas biznesa atbalsta tīkla iespējas.
Izglītības un zinātnes ministrija	Izstrādā un īsteno valsts politiku izglītībā un zinātnē. Tās pārraudzībā ir LU un RTU.
Valsts izglītības attīstības aģentūra	Īsteno valsts politiku Eiropas Savienības (ES) struktūrfondu, mūžizglītības, ārvalstu stipendiju un sadarbības programmu, Eiropas Ekonomikas zonas valstu finanšu instrumentu un grantu shēmu īstenošanā izglītības, zinātnes un pētniecības jomā.

Veselības tehnoloģiju novatorismā pieaugošu lomu iegūst tīkla sadarbības mehānismi, kur notiek informācijas apmaiņa un tiek veidotas sadarbības grupas industrijas partneru, akadēmisko institūciju un valdību atbalstītu zinātnes grupu starpā. Šādi sadarbības mehānismi ir nepieciešami, pastāvot vajadzībai detalizētāk izprast slimību iemeslus, mazināt novatorisma izmaksas, izmantot bioloģisko un ģenētisko datu bāzes. Šie darbības mehānismi un vajadzības norāda uz veselības tehnoloģiju ekosistēmu kā loģisku sadarbības modeli un parāda iespējas atrast savu līdzdarbības nišu dažāda veida, attīstības pakāpes un kapacitātes dalībniekiem.

Ekosistēmas virsmērķis – zināšanu un prasmju pielietojums veselības problēmu risinājumam un cilvēka dzīves kvalitātes uzlabošanai. Veselības tehnoloģiju zināšanas un prasmes tiek pielietotas medicīnas tehnoloģisko ierīču, medikamentu, vakcīnu, tehnoloģisku procedūru un sistēmu veidā. Ekosistēmas dalībnieku un to tīklojuma shematisks attēls norādīts shēmā Nr. 1.

Veselības tehnoloģiju ekosistēmas shematisks attēls

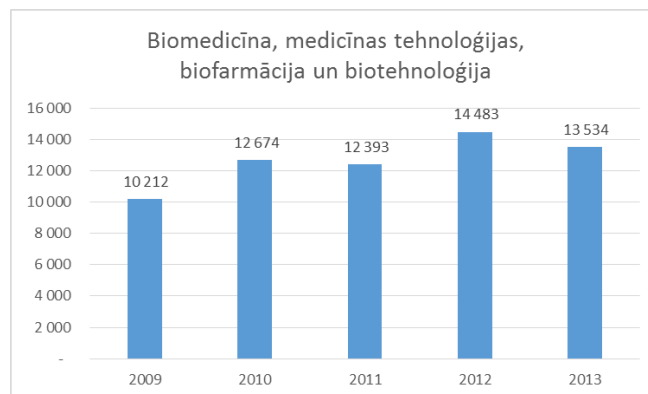




## 4 Viedās specializācijas jomā pieejamais cilvēkkapitāls

### Studējošo skaits

Apkopojot datus par studējošo skaitu biomedicīnas, medicīnas tehnoloģiju, biofarmācijas un biotehnoloģiju jomā, tika iegūti sekojoši rezultāti:



CSB dati, SIA "Fidea" aprēķins

Iestādes, uzņēmumi un organizācijas, kurās tiek veikts pētniecības darbs apkopots tabulā zemāk.

	2012		2013		2014	
	Zinātnisko iestāžu skaits	Zinātniskais personāls	Zinātnisko iestāžu skaits	Zinātniskais personāls	Zinātnisko iestāžu skaits	Zinātniskais personāls
Augstākās izglītības sektors	62	2607	61	2348	60	2291
Valsts sektors	19	703	19	707	19	681
Uzņēmējdarbības sektors	343	594	342	570	411	776
Kopā:	424	3904	422	3625	490	3748

\* Avots Centrālā statistikas pārvalde

Kā redzams tabulā, ar katru gadu palielinās uzņēmumu skaits, kuros tiek veikts pētniecības darbs, kas norāda uz pozitīvām tendencēm RIS3 virsmērķa (Ieguldījumi P&A&I 1.5% no IKP 2020.gadā) sasniegšanai.

### Nodarbināto skaits

Apkopojot datus biomedicīnas, medicīnas tehnoloģiju, biofarmācijas un biotehnoloģiju jomā atbilstoši nozaru NACE kodiem pēdējos piecos gados, tika iegūti sekojoši rezultāti:

Joma/gads	2009	2010	2011	2012	2013
Biomedicīna, medicīnas tehnoloģijas, biofarmācija un biotehnoloģija	116068	109276	112825	110860	109422

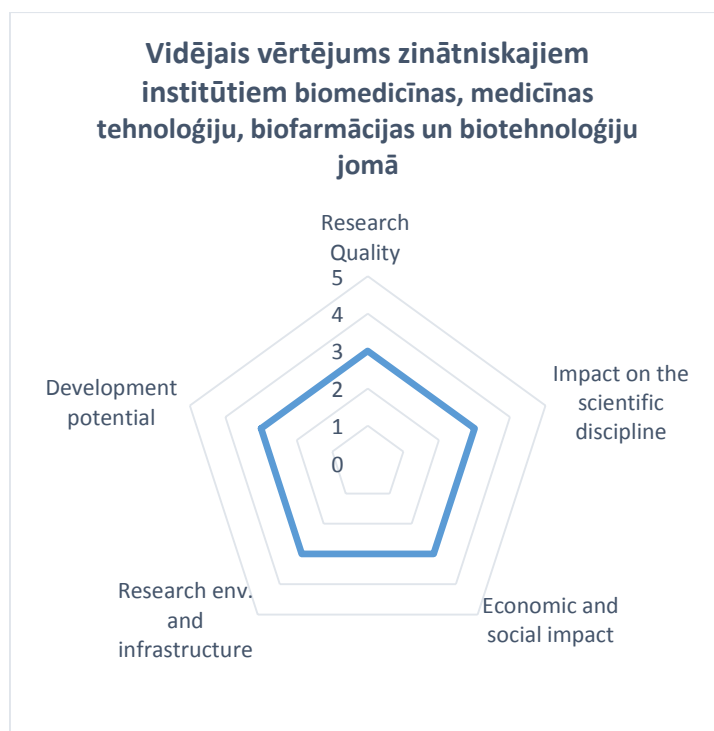
CSB dati, SIA "Fidea" aprēķins

## 5 Jomā strādājošo zinātnisko institūciju starptautiskā novērtējuma rezultāti

Kā galvenās biomedicīnas, medicīnas tehnoloģiju, biofarmācijas un biotehnoloģiju jomā, tika atzītas 10 zinātniskās iestādes. Šīs iestādes tika iekļautas neatkarīgā starptautiskā 2014.gada vērtēšanā, ko veica "Technopolis Group". Starptautiskie vērtētāji ir veikuši plaša mēroga vērtēšanu Latvijas pētniecības, attīstības un inovācijas sistēmai kopumā, un apmēram 150

individuāliem zinātniskajiem institūtiem Kā vērtēšanas kritēriji tika izvirzīti pieci plašāki aspekti, t.i. pētījumu kvalitāte, institūta pētījumu ietekme uz nozari, ekonomiskā un sociālā ietekme, pētījumu vide un infrastruktūra kā arī attīstības potenciāls. Vērtēts tika katrs kritērijs skalā no 1 līdz 5 (ar labāko atzīmi 5). Pēc kopējā vidējā vērtējuma tika veikti secinājumi kā arī rekomendācijas tālākai darbībai. Vērtējums 10 iestādēm biomedicīnas, medicīnas tehnoloģiju, biofarmācijas un biotehnoloģiju jomā ir šāds:

- Vērtējums 5 (Izcils, iestāde ir pasaules mēroga līderis) – 1 iestāde;
  - Organiskās sintēzes institūts;
- Vērtējums 4 (Ļoti labi, iestāde ir spēcīgs starptautisks spēlētājs) – 2 iestādes;
  - Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts BIOR;
  - Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centrs;
- Vērtējums 3 (Labi, iestāde ir spēcīgs valsts mēroga spēlētājs ar starptautisku atzinību) – 4 iestādes;
  - Rīgas Stradiņa universitāte (Medicīnas nodaļa);
  - Latvijas universitāte;
  - Rīgas Tehniskā universitāte;
  - LU Matemātikas un informātikas institūts;
- Vērtējums 2 (Apmierinošs, iestāde ir apmierinošs valsts mēroga spēlētājs) – 2 iestādes;
  - LU Kardioloģijas zinātniskais institūts;
  - LU Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūts;
- Vērtējums 1 (Vājš, iestāde ir vājš valsts mēroga spēlētājs) – 1 iestāde;
  - LU Eksperimentālās un klīniskās medicīnas institūts.



Vidējais zinātnisko iestāžu vērtējums Latvijā biomedicīnas, medicīnas tehnoloģiju, biofarmācijas un biotehnoloģiju jomā ir 3. Starptautiskie vērtētāji norāda, pētniecības līmenis dabas zinātnēs un medicīnā pret starptautisko mērogu ir visai zems. Vērtētāji norāda uz novecojušo infrastruktūru un vispārēju vīzijas trūkumu medicīnas zinātnēs. Cilvēkresursu ziņā

Latvijā, kā norāda vērtētājs, liels potenciāls ir jaunajiem pētniekiem, ja tas tiek pareizi pārvaldīts, kaut arī pašlaik tas netiek pilnībā izmantots.

## 6 Industrijas rādītāji specializācijas jomā

Identificējot nozares dalībniekus viedās specializācijas jomā atbilstoši NACE kodiem, ekosistēmas aprakstā tika izmantota sekojoša piederība jomai:

NACE	Tautsaimniecības nozare
A	Lauksaimniecība, mežsaimniecība
C	Pārtikas rūpniecība
C	Ķīmiskā rūpniecība
C	Elektrisko un optisko iekārtu ražošana

### 6.1 Nozaru apgrozījums atbilstoši nozaru NACE kodiem

Nozaru apgrozījums (Neto apgrozījums milj. EUR)

Joma/gads	2009	2010	2011	2012	2013
Biomedicīna, medicīnas tehnoloģijas, biofarmācija un biotehnoloģija	2925.8	3464	3795.2	4051.8	4285.4

CSB dati, SIA "Fidea" aprēķins

### 6.2 Nozaru eksporta rādītāji pēc nozaru NACE kodiem

Nozaru eksports (Eksports tūkst. EUR)

Joma/gads	2009	2010	2011	2012	2013
Biomedicīna, medicīnas tehnoloģijas, biofarmācija un biotehnoloģija	799289	1010219	1234953	1418727	1546258

CSB dati, SIA "Fidea" aprēķins

### 6.3 Nozaru investīcijas P&A

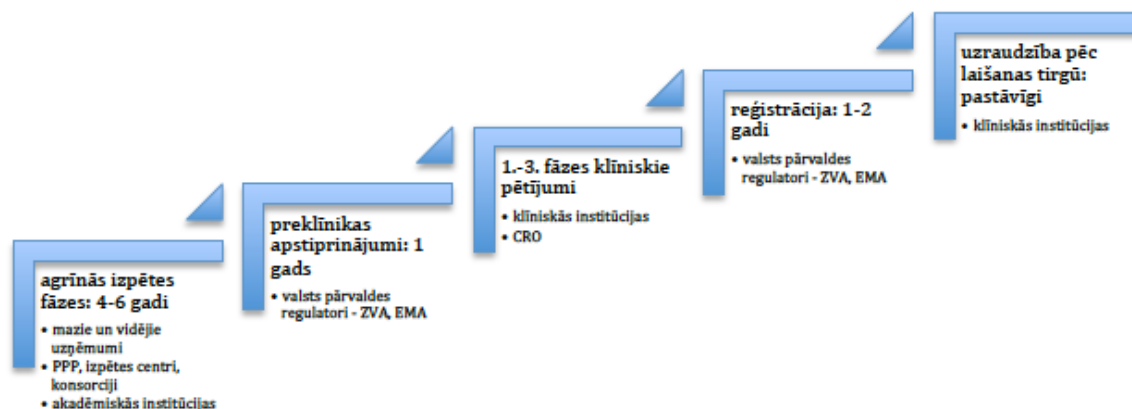
Latvijā 2014.gadā, salīdzinot ar 2013.gadu, finansējums pētniecībai un attīstībai ir pieaudzis par 0.08% un veidoja 0.68% no IKP. Vidēji ES valstīs 2013.gadā ieguldījumi pētniecībā un attīstībā veidoja 2.01% no IKP.

2014.gadā pētniecībā Latvijā tika ieguldīti 162,8 milj. eiro, no kuriem ārvalstu finansējums veidoja lielāko daļu – 44.2% no kopējā finansējuma pētniecības darbiem, 27.8% - uzņēmējdarbības finansējums, 25.6% - valsts finansējums, bet 2.4% - augstākās izglītības iestāžu finansējums. Jāatzīmē, ka Latvijas uzņēmējdarbības finansējums pētniecībai un attīstībai (BERD) 2013.gadā veidoja 0.17% no IKP, kas ir būtiski zemāks par ES vidējo - 1.28% no IKP.

Veselības tehnoloģiju P&A&I process ir garš, dārgs un riskants. Laiks no biofarmācijas aktīvās vielas sintēzes līdz brīdim, kamēr tā sasniegs tirgu reģistrēta produkta veidā ir vidēji 12 gadu. Medicīnas ierīcēm šis laiks ir 5-7 gadi. Viena ķīmiska vai bioloģiska produkta izpēte un attīstība izmaksā 1,17 miljardus EUR (2011. gads, EFPIA), vidēji viena no 10,000 laboratorijā sintezētajām substancēm sasniegs tirgu. Lielākie P&A&I ieguldījumi Eiropā tiek veikti Vācijā, Šveicē, Francijā, Apvienotajā Karalistē un Beļģijā. 25% ieguldījumu ir pirmsklīniskas pētījumos un ap 50% ieguldījumu tiek veikti 1.-3. fāzes klīniskajos pētījumos.

Shēma Nr. 2. Biofarmācijas P&A&I sadarbības tīkli un procesu ilgums.





Latvijas veselības tehnoloģiju ekosistēmas dalībniekiem ir iespējas piedalīties katrā no P&A&I procesa fāzēm. Šobrīd dalība galvenokārt notiek klīnisko pētījumu fāzē.

Latvijas ekosistēmas uzņēmumi šobrīd neveic pilna cikla jaunas veselības tehnoloģijas attīstību un ieviešanu tirgū.

Novatoriskā veselības tehnoloģiju rūpniecība atrodas pārmaiņu procesā nomainot lineāro, iekšēju P&A&I struktūru modeli uz tīkla inovāciju. Vecais modelis bija fokusēts uz iekšējām prasmēm un procesiem, lielā mērā ignorējot citu organizāciju sasniegumus un sargājot savu informāciju. Šī modeļa ietvaros uzņēmumu P&A&I izmaksas strauji pieauga, vienlaikus P&A&I produktivitātei nepalielinoties vai pat mazinoties. Cena par inovācijas vienību sasniedza ilgtermiņā neuzturamu līmeni.

Mūsdienu modernajā tīklojuma inovāciju modelī dažādi dalībnieki var atrast līdzdalības iespējas jebkurā pētniecības un produktu izstrādes stadijā, pielietojot savas īpašās zināšanas un prasmes. Šāda modeļa ietvaros veidojas dažādas sadarbības organizācijas, konsorcijs. Tie paver iespējas Latvijas veselības tehnoloģiju ekosistēmas dalībniekiem atrast un piedalīties šādā novatorisma tīklā. Kā šādas sadarbības piemēru var minēt Ģēnu struktūras konsorcijs (The Structural Genomics Consortium (SGC)) – bezpeļņas organizāciju, kura atbalsta pētniecību pirms konkurences fāzē strukturālajā bioloģijā. SGC identificē un kartē cilvēka olbaltumu trīsdimensiju struktūras, kuras pēc tam kļūst par farmaceitisko aktīvo vielu mērķa olbaltumiem. Šajā konsorcijs piedalās virkne farmācijas uzņēmumu, Toronto, Oksfordas un Karolīniskās universitātes, zinātnes fondi un tajā sadarbojas vairāk nekā 200 zinātnieki, kuru pētījumu rezultāti ir neierobežoti pieejami visiem dalībniekiem.

#### 6.4 Nozares inovatīvo uzņēmumu skaits

*Innovation Scoreboard 2015* indikators *SMEs introducing product or process innovations as percentage of SMEs* nosaka inovatīvo MVU īpatsvaru, kas ieviesuši jaunus vai uzlabotus produktus vai ražošanas procesus no kopējā MVU skaita (tehnoloģiskās inovācijas). Saskaņā ar *Innovation Scoreboard 2015* datiem Latvijas inovatīvo MVU īpatsvars, kas ieviesuši jaunus vai uzlabotus produktus vai ražošanas procesus veido 15.7% no kopējā MVU skaita (ES – 30.6%).

Saskaņā ar CSP pēdējā veiktā inovācijas apsekojuma datiem, laika posmā no 2010. līdz 2012.gadam vidēji tikai 30,4% no Latvijas uzņēmumiem (ES vidēji 52%) bija inovatīvi. Inovācijas apsekojuma dati liecina, ka inovatīvi aktīvo uzņēmumu īpatsvars pakalpojumu sektoros vidēji ir 31,4% no uzņēmumu kopskaita attiecīgajā grupā, bet apstrādes rūpniecībā

29,6% no uzņēmumu kopskaita attiecīgajā grupā. Tomēr, analizējot inovācijas sniegumu nozaru griezumā var secināt, ka Latvijā ir virkne nozaru, kur inovatīvo uzņēmumu īpatsvars pārsniedz vai ir tuvu ES vidējam rādītājam un inovatīvo uzņēmumu īpatsvars ir lielāks par 50% no uzņēmumu kopskaita.

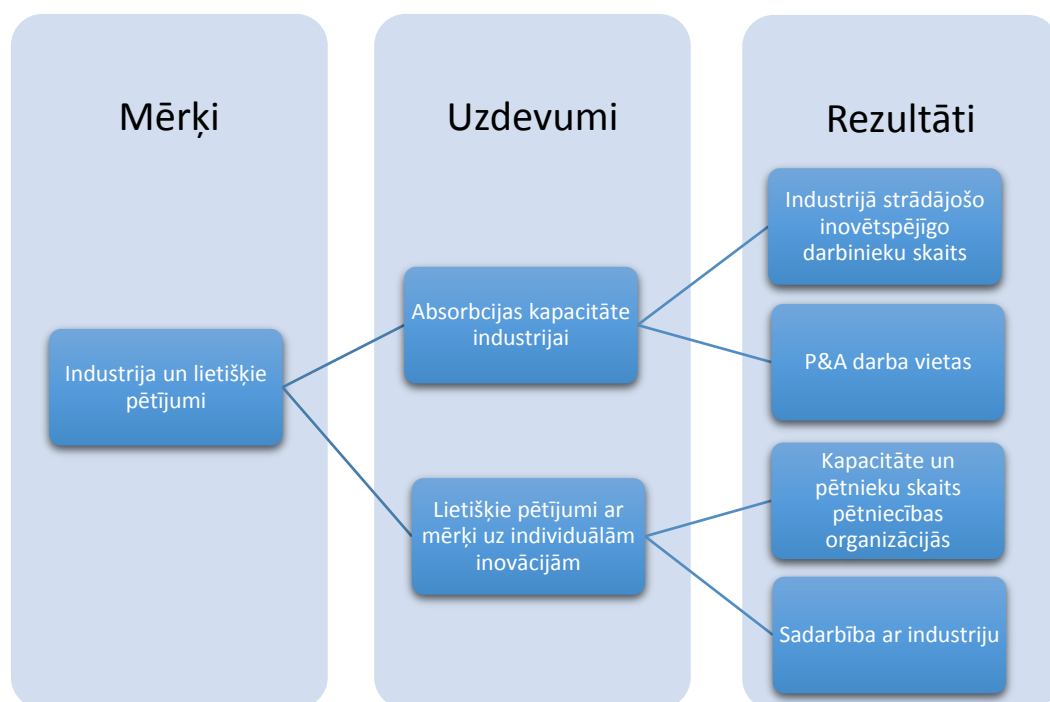
## 7 Viedās specializācijas jomas mērķi

Zināšanu specializācijas jomas tiek iedalītas atbilstoši sasniedzamajam mērķim:

1. **Industrija un pielietojamie pētījumi** – atbalstītas zināšanu specializācijas jomas ar mērķi būtiski palielināt speciālistu skaitu un to izmantojamo spēju pieaugumu industrijā un pielietojamos pētījumos;
2. **Spējas veikt kopīgas intereses pētījumus** - atbalstītas zināšanu specializācijas jomas ar mērķi paaugstināt spējas esošajiem speciālistiem un to atjaunotne, vispirms fokusējoties uz kvalitāti;
3. **Fundamentālie pētījumi un izcilība** - atbalstītas zināšanu specializācijas jomas ar mērķi sasniegt ekselenci speciālistu esošajā apjomā, būtiski fokusējoties uz kvalitāti un pētniecības izaicinājumiem fundamentālajā zinātnē.

### 7.1 Industrija un pielietojamie pētījumi

Šajās industrijās atsevišķi novatori un inženieri var nodrošināt būtisku pieaugumu, radot inovatīvus produktus individuālu uzņēmumu peļņit spējas uzlabošanai. Tiek pieņemts, ka šajās jomās, radot ievērojamu speciālistu pieplūdumu, tiks nodrošināta industrijas izaugsme. Piemēram, nodrošinot elektronikas vai IT uzņēmumus ar augstas kvalitātes speciālistiem tie var radīt vairāk zināšanu ietilpīgus, augstas pievienotās vērtības produktus, kas caur uzņēmuma veiksmi radīs būtisku ekonomisko pieaugumu.



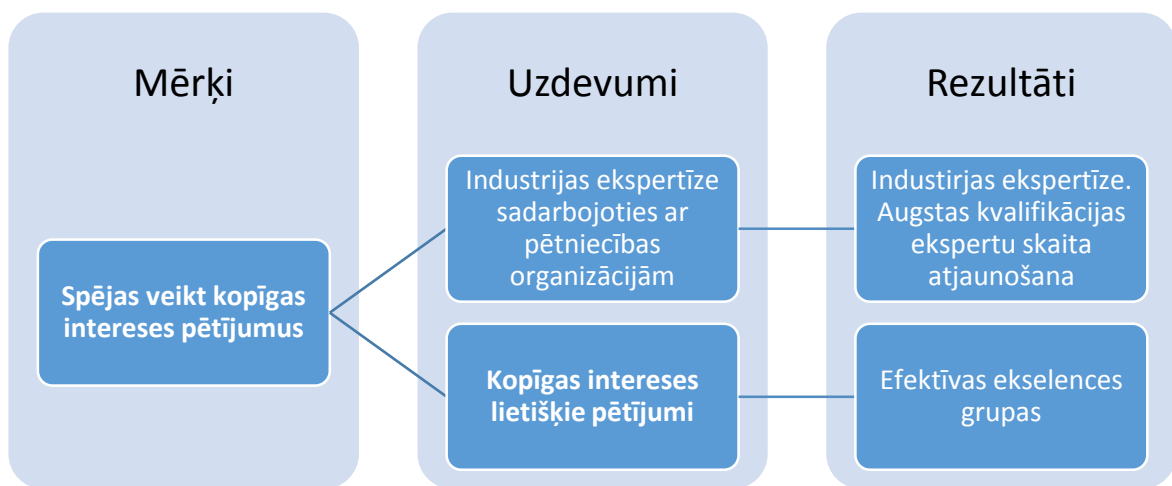
Ietilpstošās zināšanu jomas:

- 102 { • Datorzinātne un informātika
- 204 { • Ķīmijas tehnoloģija
- 206 { • Medicīnas inženierija
- 209 { • Industriālā biotehnoloģija

## 7.2 Spējas veikt kopīgas intereses pētījumus

Atsevišķas zinātnieku grupas var nodrošināt lielu ietekmi uz tautsaimniecības rezultātu, nodarbojoties ar kopīgas intereses projektiem.

Piemēram, attīstība mežsaimniecībā var būtiski palielināt pieejamo resursu apjomu, tomēr nav nepieciešams mežsaimniecības speciālists katrā uzņēmumā, jo zināšanas un projekti ir kopīgas intereses projekti.

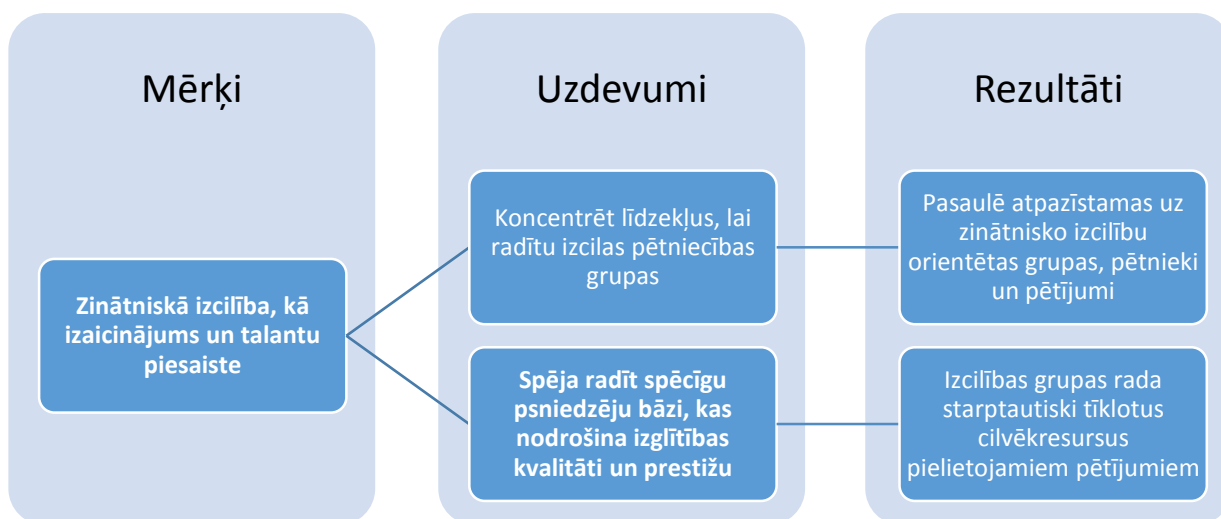


Ietilpstošās zināšanu jomas:

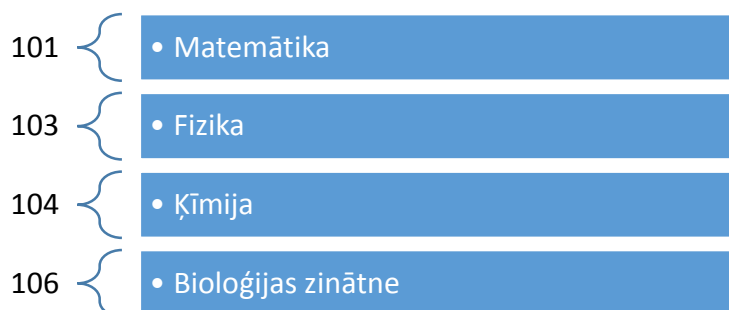
- 106 { • Bioloģijas zinātne
- 104 { • Ķīmija
- 301 { • Medicīna

## 7.3 Fundamentālie pētījumi un izcilība

Nepieciešama ekselence esošajā apjomā, būtiski fokusējoties uz kvalitāti un pētniecības izaicinājumiem fundamentālajā zinātnē.



Ietilpstošās zināšanu jomas:



Visās viedās specializācijas jomās ir viens galvenais politikas mērķis - kopējais P&A darbavietu skaits. P&A darbavietu skaits demonstrē P&A aktivitāšu/produkta apjomu.

Atsevišķas programmas var izvirzīt autonomus mērķus, kas saistīti ar vides faktoru nodrošināšanu RIS3 mērķu sasniegšanai, tad projekts atbilst RIS3 arī ja atbilst konkrētajam uzdevumam.

RIS3 VIRSMĒRĶU RĀDĪTĀJI	Bāzes vērtība	2017	2020	Datu avots
Ieguldījumi P&A&I (% no IKP)	0,6 (2013)	1,2	1,5	CSP
Pozīcija Eiropas inovāciju rādītāju grupā	pieticīgs (2013)	vidējs	sekotājs	EK
Produktivitāte apstrādes rūpniecībā (EUR uz 1 strādājošo)	20 126 (2013)	24 500	29 000	CSP/EM
RIS3 MAKRO LĪMEŅA RĀDĪTĀJI	Bāzes vērtība	2017	2020	Datu avots
Privātā sektora investīcijas P&A&I (% no kopējiem ieguldījumiem)	21,8 (2013)	46	48	CSP
Inovāciju uzņēmumu īpatsvars (% no visiem uzņēmumiem)	30,4 (2012)	35	40	CSP
Augsto un vidēji augsto tehnoloģiju nozaru īpatsvars Latvijas preču eksportā (%)	23,8 (2012)	27	31	CSP/EM

Zinātnisko darbinieku skaits pētniecībā un attīstībā (publiskajā, privātajā sektorā)	5593 (2013)	6300	7000	CSP
Mazāks skaits spēcīgāku valsts finansētu zinātnisko institūciju	42 (2013)	30	20	IZM/ IKVD
Absolventu (ISCED 5. un 6.) īpatsvars STEM jomās no kopējā absolventu skaita, %	19 (2012)	25	27	IZM

### **Monitoringa mikro līmeņa rādītāji**

- Zinātnisko institūciju licenču/ patentu ieņēmumi (EUR);
- Uzņēmumu līdzfinansējums P&A projektiem (EUR);
- Uzņēmumu skaits, kas saņēmuši atbalstu, lai ieviestu jaunus produktus/ tehnoloģijas;
- Komersanta apgrozījums no pētniecības rezultātu ieviešanas saimnieciskajā darbībā vai komercializēšanas;
- Zinātnisko institūciju izveidotie jaundibinātie uzņēmumi (spin-off);
- Atbalstīto jaunizveidoto komersantu skaits;
- Atbalstīto jauno zinātnieku skaits pēcdoktorantūras pētījumu īstenošanai;
- Jaunradītās darba vietas, t.sk. tās, kurās nodarbināti zinātniskie darbinieki publiskā sektorā/ uzņēmējdarbības sektorā;
- H2020 apstiprināto projektu iesniegumu piesaistītais finansējums (LV daļa; EUR);
- Zinātniskie raksti, kas publicēti starptautiskās datu bāzēs (Scopus, Web of Science);
- Apmācītie darbinieki;
- P&I projektos iesaistīto maģistrantu un doktorantu skaits.

*(Avots Informatīvais ziņojums „Viedās specializācijas stratēģijas monitoringa sistēma”)*

### **7.4 Viedās specializācijas nišas**

- Farmaceutisko un bioaktīvo vielu iegūšanas ķīmiskās un biotehnoloģiskās metodes un produkti;
- Jaunu un esošo humāno un veterināro zāļu izstrāde un izpēte;
- Molekulārās un individualizētās ārstēšanas un diagnostikas metodes un šūnu tehnoloģijas;
- Funkcionālā pārtika, ārstnieciskā kosmētika un bioaktīvi dabas vielu produkti.

Veselības tehnoloģiju pilna cikla veikšana prasa lielus kapitālieguldījumus, zināšanas un prasmes un laika resursus. Latvijā nav uzņēmumu, kuri spēj veikt pilna cikla biofarmācijas vai medicīnas tehnoloģijas produkta izveidi.

Farmācijas jomas lielie izdevumi gan nav būtiski palielinājuši jaunradīto oriģinālo medikamentu reģistrācijas apjomus, un dati norāda uz lielo farmaceutisko kompāniju salīdzinoši neefektīvajām inovāciju sistēmām. Lielās kompānija pēdējo gadu laikā cita starpā ir slēgušas daudzus pētniecības institūtus, samazinājušas ieguldījumus sākotnējos pētniecības etapos un atteikušās no klīnisko pētījumu lauka darba (rekrutēšanas, datu vākšanas utt.), tā vietā izmantojot ārpalpojumus.

Teorētiski ārpalpojumu sniedzēju atrašanās vietai nevajadzētu ietekmēt sadarbības tīklojumus. Līdz ar to izmaiņas farmācijas nozares inovāciju sistēmā varētu būt izdevīgas Latvijas pētniecības institūcijām (īpaši starptautisko atzinību guvušajam OSI), kurām, ņemot vērā lielās pētniecības izmaksas, pašām nodrošināt visu jauno medikamentu attīstības,

testēšanas un reģistrēšanas procesu varētu būt pārāk dārgi, bet iesaistīties starptautiskajā tīklojumā, veicot specifiskus uzdevumus vai pašām izmantojot ārpakalpojumu sniedzējus – ienesīgi. Taču empīriskie dati rāda, ka starptautiskajos sadarbības tīklojumos dominē nacionālie puduri. Ir atsevišķi pētniecības institūti, kuru darbība ir patiesi starptautiska un kuri sadarbojas ar vairums lielajām farmaceitiskajām kompānijām, bet nacionālās pētniecības sistēmas veidojas ap kompānijām nevis otrādi. Līdz ar to pašreizējā farmācijas nozares inovāciju sistēmā atsevišķi Latvijas pētniecības institūti visticamāk var un varēs atrast izdevīgas nišas, taču starptautiski konkurētspējīgu nacionālo pētniecības sistēmu gan izveidot varētu būt sarežģīti.

Klīnisko pētījumu izpildes nodošana ārpakalpojumu sniedzējiem un to globalizācija ir vēl viena izmaiņa, kas skārusi farmācijas nozari. Īpaši strauji tas pieaudzis dažās Centrāleiropas valstīs kā Čehija un Polija. Jaunā ES Regula par zāļu klīniskajiem pētījumiem harmonizēs un atvieglos klīnisko pētījumu atļauju iegūšanu un samazinās administratīvās izmaksas. Tam vajadzētu veicināt ES kā klīnisko pētījumu norises vietas pievilcību un veikto pētījumu skaitu. Pētījumu skaitam ir tendence palielināties, tomēr klīnisko pētījumu nozīme un pozitīvā ietekme uz zinātniskās izpētes kapacitāti pēdējo gadu laikā samazinās, jo vairums Latvijā veikto ir pēdējās – pirms apstiprināšanas jeb 3. fāzes pētījumi un to veicēji ir starptautisku līgumorganizāciju Latvijas filiāles. Turklāt Latvija tajā ir iesaistīta piegādes ķēdes apakšdaļā – pacientu un slimnīcu līmenī.

Arī farmācijas produktu ražošanu lielās kompānijas arvien vairāk uztic sadarbības partneriem. Ārpakalpojumu sniedzēji koncentrējas uz aktīvo farmaceitisko vielu ražošanu un sertificētu ražotņu uzturēšanu un pieejamību citu kompāniju produkcijas ražošanai. Palielinās pievienoto vērtību palielinošas aktivitātes – ražošanas procesa izstrāde, dizaina radīšana, reģistrācijas dokumentācijas sagatavošanu u.c. Kopumā farmācijas nozarē ražošanas līgumorganizācijas saražo aptuveni vienu trešdaļu no kopējā ražošanas apjoma. Ražošanas nodošanu sadarbības partneriem veicina patenta termiņa beigas oriģinālproduktiem, kad tos var brīvi ražot jebkurš. Paredzams, ka patentbrīvo zāļu globālā tirgus daļa palielināsies no 27% 2012. gadā līdz 36% 2017. gadā un attiecīgi paver attīstības iespējas līgumražotājiem. Papildus tirgus attīstības tendence ir, ka šobrīd tirgū esošos ķīmiski sintezētos patentbrīvos medikamentu papildinās bioloģiskās izcelsmes medikamenti, kuri nav oriģinālu kopijas, bet līdzīgi (*biosimilars*). To izstrāde ir dārgāka, bet peļņas iespējas lielākas.

Latvijas ekosistēmas dalībniekiem, kuriem patentbrīvo medikamentu un aktīvo farmaceitisko vielu ražošana ir būtiska biznesa sastāvdaļa, šis tirgus pārmaiņas paver iespējas. Bioloģiskās izcelsmes medikamentu sintēze paver iespējas farmaceitiskajām pētniecības institūcijām. Būtisks veiksmes faktors, ņemot vērā Latvijas ekosistēmas dalībnieku lielumu, būs mērķtiecīga specializācija.

## 8 Diskusijas

- **Pētniecība:** Farmācijas nozarei ir regulāra sadarbība ar zinātniekiem vairākās tehnoloģiju jomās. Lai nozare spētu konkurēt pasaules tirgos, 2-3 virzienos ir jāattīsta pielietojamā pētniecība, tehnoloģiju un inovāciju centri. Kompetences centru (KC) programmās zinātnisko institūciju aktīvāku iesaisti ierobežo MK noteikumu nosacījumi. Komersantu pasūtījumi nav pietiekami regulāri, lai nodrošinātu zinātniskā personāla pastāvīgu noslodzi. KC programmās būtu jāievieš elastīgāki nosacījumi zinātniskajām institūcijām.

- Biomedicīnas un medicīnas tehnoloģiju nozarē nav pasūtījuma no privātā sektora; pasūtītājs ir valsts, jo apmaksā medicīnas pakalpojumu. Tāpēc nepieciešams pārskatīt SF atbalsta mehānismus, nosakot, ka pasūtītājs var būt arī valsts. Universitāšu slimnīcu juridiskais statuss – sabiedrība ar ierobežotu atbildību – nav piemērots un traucē slimnīcām nodarboties arī ar pētniecību un inovāciju, kas ir viens no universitāšu slimnīcu darbības veidiem;
- **Cilvēkresursi:** Dabaszinātņu nozarē 90-tajos gados tika pazaudēti speciālisti un šobrīd ir speciālistu iztrūkums vidējā vecumā, tieši tāpēc viens no galvenajiem mērķiem – cilvēkkapitāla pieaugums un ilgtspēja viedo specializāciju stratēģiju jomu attīstībā ir ļoti būtisks.
- Vājas zināšanas STEM jomās vidējās izglītības pakāpē, nepietiekams studējošo un budžeta vietu skaits STEM jomās, līdz ar to - kvalificētu cilvēkresursu trūkums. Nepieciešams atbalsts ieguldījumiem izglītībā, it īpaši prakšu vietu nodrošināšanai zinātniskajos institūtos un uzņēmumos. Nepieciešams izvērtēt termina STEM pārāk plašo lietošanu, jo daļa medicīnas un farmācijas speciālistu profesiju ir ārpus STEM jomām. SF 2007.-2014. gadu perioda cilvēkresursu programmas novērtētas pozitīvi, tās turpināmas. ESF atbalsts jāplāno cilvēkresursu attīstībai doktorantūras un pēcdoktorantūras programmās.
- Cilvēkresursu sadrumstalotība un savstarpēja konkurence, kas neveicina resursu koncentrēšanu un globālo konkurētspēju. Aicinājums izveidot tematisku doktorantūras centru veselības nozarē atbilstoši augstskolu stratēģiskajai specializācijai, ar subspecializācijas jomām atbilstoši nozares prioritātēm: onkoloģija, kardioloģija, neiroloģija, psihiatrija, bērna un mātes veselība, sabiedrības veselība, infekcijas slimības. Aicinājums izveidot nozares kompetences centru RSU, industrijas un veselības aprūpes institūciju sadarbības formātā.
- **Infrastruktūra:** Trūkst infrastruktūra standartizētu priekšklīnisko pētījumu veikšanai. Jāveido atvērta tipa laboratorijas kā valsts nozīmes pētniecības centru (VNPC) turpinājums. Nepieciešams atbalsts un papildu ieguldījumi, lai nozarē izstrādātās zāļu vielas un pētījumus novestu „līdz galam” - veikt 1.fāzes klīniskos pētījumus un eksperimentālo ražošanu. Pašreiz komersanti pasūtīta pakalpojumus ārpus Latvijas, atstājot līdzekļus ārvalstīs. Nepieciešama iekārtu iegāde komersantiem. Ieteikums atbalsēt GLP (*Good laboratory practice*) cieto zāļu formu un kapsulu izstrādes un pilotražošanas laboratoriju un pirmās fāzes klīniskās izpētes izveidi industriālās farmācijas zinātnes un tehnoloģiju pārneses vajadzībām. Nepieciešams finansēt projektu priekšizpēti.
- Biomedicīnas un medicīnas tehnoloģiju nozares diskusijās ierosināts zināšanu un tehnoloģiju pārneses infrastruktūru veidot kā koplietošanas infrastruktūru pie zinātniskajām institūcijām vai kā klasteri; izveidot agrīnas fāzes klīnisko pētījumu centru, lai Latvijā radītās zināšanas pārnestu konkurētspējīgos produktos.
- **Uzņēmējdarbība:** MVU trūkst izaugsmei nepieciešamās mārketinga un menedžmenta zināšanas un prasmes. Latvijas uzņēmējiem un zinātniskajām institūcijām trūkst vēlēšanās/spējas kooperēties ar ārvalstu partneriem. Globāla kooperācija nepieciešama arī tad, ja Latvijā jau ir attīstīta nozarei atbilstošā rūpniecība. Lai palielinātu farmācijas nozares produktivitāti, nepieciešams turpināt atbalstīt Augstas pievienotās vērtības programmu un KC programmu rūpniecisko pētījumu līdzfinansēšanu. Valsts zāļu aģentūrai jānodrošina ģenērisko preparātu reģistrēšanu 6 mēnešu laikā.
- Valstī nav izstrādāts starpvalstu medicīnas pakalpojumu apmaksas modelis, kas traucē sniegt medicīnas pakalpojumus ārvalstu pacientiem. Priekšlikums izstrādāt starpvalstu medicīnas pakalpojuma apmaksas modeli.

## 9 Literatūras avoti

1. Zinātnes, tehnoloģiju attīstības un inovācijas pamatnostādnes 2014.-2020.gadam (MK 28.12.13. rīkojums Nr.685);
2. Nacionālās industriālās politikas pamatnostādnes 2013.-2020.gadam (MK 28.06.13. rīkojums Nr.282);
3. Latvijas preču un pakalpojumu eksporta veicināšanas un ārvalstu investīciju piesaistes pamatnostādnes 2013.-2019.gadam (MK 17.06.13. rīkojums Nr.249);
4. Informatīvais ziņojums „Par Zinātnes, tehnoloģiju attīstības un inovācijas pamatnostādņu 2014.-2020.gadam ieviešanas rīcības plāna, kas ietver Viedās specializācijas stratēģijas pasākumu plānu un rezultātu rādītāju sistēmas aprakstu, izstrādes progresu” (pieņemts MK 21.10.2014. sēdē);
5. Informatīvais ziņojums "Par Latvijas zinātnes strukturālās reformas īstenošanu līdz 2015.gada 1.jūlijam" (pieņemts MK 19.08.14. sēdē);
6. Informatīvā ziņojuma projekts “Viedās specializācijas stratēģijas monitoringa sistēma” (izsludināts VSS 2015.gada 4.jūnijā, VSS prot.Nr.22, 18.paragrāfs);
7. Valsts izglītības attīstības aģentūras mājaslapā iekļautā informācija par RIS3 un to ietvaros organizētajiem diskusiju cikliem:  
[http://viaa.gov.lv/lat/zinatnes\\_inovācijas\\_progr/viedas\\_specializācijas\\_iev/vieda\\_specializācija\\_jaunumi/](http://viaa.gov.lv/lat/zinatnes_inovācijas_progr/viedas_specializācijas_iev/vieda_specializācija_jaunumi/)
8. Centrālās statistikas pārvaldes datu bāze;
9. [http://www.who.int/topics/technology\\_medical/en/](http://www.who.int/topics/technology_medical/en/);
10. The 2014 EU Industrial R&D Investment Scoreboard, European Commission, JRC/DG RTD;
11. Advancing translational research for biomedical innovation. Measuring industry-academic connections. Biotechnology Industry Organization (BIO), prepared by Battelle Technology Partnership Practice, June 2015;
12. [www.efpia.eu](http://www.efpia.eu);
13. [www.ifpma.com](http://www.ifpma.com);
14. [www.rsu.lv](http://www.rsu.lv);
15. [www.lu.lv](http://www.lu.lv);
16. [www.rtu.lv](http://www.rtu.lv);
17. [www.lakifa.lv](http://www.lakifa.lv);
18. [www.izm.gov.lv](http://www.izm.gov.lv);
19. [www.vmnvd.gov.lv](http://www.vmnvd.gov.lv);
20. [www.vm.gov.lv](http://www.vm.gov.lv);
21. Farmācijas nozares konkurētspējas ziņojums. Certus, 2015.