

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ  
ԱԶԳԱՅԻՆ  
ՄՐՉՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ  
ԶԵԿՈՒՅԹ  
2017

Մեր դերը  
**Չորրորդ**  
արդյունաբերական  
հեղափոխության մեջ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ  
ՄՐՑՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ  
ԶԵԿՈՒՅՑ 2017



---

ՀՏԴ 339.137 (042.3)

ԳՄԴ 65.5

Հ247

## **ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ՄՐՑՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ԶԵԿՈՒՅՑ 2017**

Մեր դերը Չորրորդ արդյունաբերական հեղափոխության մեջ

Սույն զեկույցը համապարփակորեն լուսաբանում և վերլուծում է Հայաստանի տնտեսական կատարողականը վերջին 25 տարվա ընթացքում: Զեկույցը հիմնականում ուշադրություն է դարձնում Չորրորդ արդյունաբերական հեղափոխությանը, բեկումնային տեխնոլոգիաների տարածմանը, դրանց ընդհանրական ազդեցությանը և Հայաստանի համար ստեղծվող հնարավորություններին: Զեկույցը նպատակաուղղված է նպաստելու մասնավոր և պետական հատվածների միջև երկխոսությանը՝ տեխնոլոգիաներով պայմանավորված Հայաստանի տնտեսական վերափոխման օրակարգի ձևավորման նպատակով:

ISBN 978-9939-1-0586-4

© Ի-Վի Քոնսալթինգ, «Տնտեսություն և արժեքներ» հետազոտական կենտրոն, 2017

# ԵՐԱԽՏԻՔԻ ԽՈՍՔ

**«2017 թվականի Հայաստանի ազգային մրցունակության զեկույցը» պատրաստվել է Ի-Վի Քոնսալթինգ ընկերության և «Տնտեսություն և արժեքներ» հետազոտական կենտրոնի կողմից:**

Սույն զեկույցը պատրաստվել է Ասիական զարգացման բանկի, Եվրոպայում անվտանգության և համագործակցության կազմակերպության երևանյան գրասենյակի և «Աջակցություն ՓՄՁ զարգացմանը Հայաստանում» ծրագրի (համաֆինանսավորվում է Եվրոպական միության և Գերմանիայի դաշնային հանրապետության տնտեսական համագործակցության և զարգացման նախարարության կողմից և իրականացվում է ԳՄՀԸ -ի կողմից) ֆինանսական աջակցությամբ:

Սույն հրատարակության մեջ ամփոփված մտքերի, տեսակետների, մեկնաբանությունների ու եզրակացությունների համար պատասխանատվություն են կրում հեղինակները և այն որևէ կերպ չի արտահայտում ֆինանսական աջակցիչների տեսակետները:

© Ի-Վի Քոնսալթինգ, «Տնտեսություն և արժեքներ» հետազոտական կենտրոն

Հայաստան, Երևան 0010, Մելիք-Աղամյան 2/1

Հեռ.՝ +374 10 54 64 34

Էլ. փոստ՝ [info@evconsulting.com](mailto:info@evconsulting.com)

[www.ev.am](http://www.ev.am), [www.evconsulting.com](http://www.evconsulting.com)



EU4Business



Գերմանական  
համագործակցություն  
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

giz Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



ARMENIA RESIDENT MISSION



Եվրոպայում անվտանգության և  
համագործակցության կազմակերպություն  
Երևանյան գրասենյակ

# ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ .....	5
ՀԱՄԱՌՈՏԱԳԻՐ .....	6
<b>ԳԼՈՒԽ 1</b> ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ՎԵՐԱՓՈԽՄԱՆ ՀՐԱՄԱՅԱԿԱՆԸ.....	9
- ԲԱՐԵԿԵՑՈՒԹՅՈՒՆ .....	11
- ՄՐՑՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆ .....	21
- ԱՐՏԱԴՐՈՂԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ .....	22
- ԻՆՍՏԻՏՈՒՏՆԵՐ .....	24
- ԱՄՓՈՓԻՉ ԱԿՆԱՐԿ .....	28
<b>ԳԼՈՒԽ 2</b> ՀԵՂԱՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆ ԶԵՎԱԿՈՐՈՂ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԸ	
ԵՎ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ .....	29
- ԶՈՐՐՈՐԴ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐԱԿԱՆ ՀԵՂԱՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ .....	30
- ԲԵԿՈՒՄՆԱՅԻՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐ .....	36
- ՊՈՏԵՆՑԻԱԼ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ	
ՏՆՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ԸՆՏՐՎԱԾ ՈԼՈՐՏՆԵՐԻ ՎՐԱ .....	52
- ՀԱՄԱՇԽԱՐՀԱՅԻՆ ՇՈՒԿԱՆԵՐՈՒՄ ՆՈՐ	
ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ .....	56
- ԱՄՓՈՓԻՉ ԱԿՆԱՐԿ .....	58
<b>ԳԼՈՒԽ 3</b> ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՆՈՐԱՐԱՐԱԿԱՆ ԿԱՏԱՐՈՂԱԿԱՆԸ	
ԵՎ ԿԱՐՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ .....	59
- ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ ՍԿԶԲՈՒՆՔՆԵՐԸ .....	60
- ԿԱՏԱՐՈՂԱԿԱՆ .....	62
- ՈՒՍՈՒՐՄՆԵՐ .....	67
- ԽԹԱՆՈՂ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐ .....	77
- ԱՄՓՈՓԻՉ ԱԿՆԱՐԿ .....	92
<b>ԳԼՈՒԽ 4</b> ՎԵՐԱՓՈԽՄԱՆ ՕՐԱԿԱՐԳ .....	93
- ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ .....	94
- ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ .....	95
- ՀԱՄԱԼԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ՄԱՐՏԱՀՐԱՎԵՐԸ .....	95
- ՈԱԶՄԱՎԱՐԱԿԱՆ ԸՆԴՀԱՆՐԱԿԱՆ ԱԼԳՈՐԻԹՄ .....	97
- ՀԱՆՐԱՅԻՆ ՔԱՂԱՔԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԸՆԴՀԱՆՐԱԿԱՆ	
ԱԼԳՈՐԻԹՄ .....	98
- ՈԱԶՄԱՎԱՐԱԿԱՆ ՀՐԱՄԱՅԱԿԱՆՆԵՐ .....	99
- ՄԵԿՆԱՐԿԱՅԻՆ ՈԱԶՄԱՎԱՐՈՒԹՅԱՆ ՎԱՐԿԱԾ .....	103
<b>ՀԱՎԵԼՎԱԾՆԵՐ .....</b>	<b>115</b>
<b>ՀԱՊԱԿՈՒՄՆԵՐԻ ՑԱՆԿ .....</b>	<b>120</b>
<b>ՀՂՈՒՄՆԵՐ .....</b>	<b>121</b>

## ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Մենք ապրում ենք համաշխարհային նոր տեխնոլոգիական հեղափոխության դարաշրջանում: Շատերն այն կոչում են «Չորրորդ արդյունաբերական հեղափոխություն»: Համոզված ենք, որ էքսպոնենցիալ բնույթի փոփոխությունների այս հզոր ալիքը համաշխարհային շատ խորն ազդեցություն կունենա: Տեխնոլոգիական նոր նվաճումներին զուգընթաց մեծանում է փոփոխությունների արագությունը: Աշխարհն անճանաչելիորեն փոխվում է սերնդեսերունդ՝ հարափոփոխ պայմաններին հարմարվելու և արագ զարգանալու խիստ մեծ ճնշման տակ դնելով բազմաթիվ անհատների, կազմակերպությունների ու երկրների:

Առաջին անգամ իր պատմության ընթացքում Հայաստանը, որպես անկախ պետություն, հայտնվել է արդյունաբերական հեղափոխության շրջափուլում: Ինչպե՞ս պետք է ընթանա նրա զարգացումը նոր դարաշրջանում: Կարո՞ղ է արդյոք մեր երկիրը հաղթողների շարքում լինել՝ տնտեսական զարգացման մեջ առաջընթացի մեծ քայլերի կամ ցատկերի միջոցով լուծելով սոցիալական ու տնտեսական առկա բազմաթիվ խնդիրները: Ո՞րն է փոփոխությունների պահանջվող հարացույցը: Ո՞րն է արդյունավետ ռազմավարության ալգորիթմը՝ ծայրահեղ անորոշությամբ բնութագրվող աշխարհում: Առանցքային այս հարցերի մասնագիտական և հանրային քննարկումներն այսօր դարձել են օրակարգային: 2017 թ. Հայաստանի մրցունակության զեկույցի հրապարակմամբ՝ մենք նպատակ ունենք նպաստել այս օրակարգի ձևավորմանը:

Նախ՝ մենք համեմատական վերլուծության ենք ենթարկել վերջին 15-25 տարիների ընթացքում Հայաստանի արձանագրած տնտեսական ցուցանիշները՝ գնահատելու Հայաստանի տնտեսական ուղին համաշխարհային ու տարածաշրջանային համատեքստում և ընդգծելու տնտեսության գլխավոր խնդիրները: Այս վերլուծությունը կատարելիս առաջնորդվել ենք մրցունակության հարացույցով:

Այնուհետև քննության ենք առել Չորրորդ արդյունաբերական հեղափոխության շարժիչ ուժերը՝ բեկումնային տեխնոլոգիաները, և դրանց պոտենցիալ ազդեցությունը թե՛ ամբողջ աշխարհի և թե՛ Հայաստանի տնտեսության վրա:

Հայաստանի տեխնոլոգիական էկոհամակարգի ամբողջական գնահատումը ցույց է տալիս նոր տեխնոլոգիական ուղղություններ որդեգրելու մեր երկրի պատրաստության աստիճանը: Եվ, վերջապես, բեկումնային տեխնոլոգիաների հիման վրա՝ ներկայացնում ենք Հայաստանի տնտեսական վերափոխման մեր տեսլականը, ռազմավարության ստեղծման գլխավոր սկզբունքները և ճկուն ռազմավարական մոտեցման մի վարկած:

# ՀԱՄԱՌՈՏԱԳԻՐ

## Տնտեսական վերափոխման հրամայականը

Բարեկեցությունը մեծապես բխում է մրցունակության մակարդակից, որը հիմնված է արտադրողականության և ինստիտուտների կատարողականի վրա: Հետանկախացման շրջանում Հայաստանի դոլարային արտահայտությամբ ՀՆԱ-ն աճել է ավելի քան 8 անգամ, սակայն դեռևս չի վերականգնել 2008 թվականի նախաճգնաժամային մակարդակը: Վերջին տարիների աճը հիմնականում պայմանավորված է տնտեսության դիվերսիֆիկացման աստիճանի բարձրացմամբ և արտահանելի հատվածի ընդլայնմամբ: Մեկ շնչին բաժին ընկնող ՀՆԱ-ն աճել է համաշխարհային միջին մակարդակը գերազանցող տեմպով՝ անկախությունից ի վեր առավելագույն ցուցանիշը գրանցելով 2015 թվականին, սակայն այն քողարկում է հասարակության մեջ եկամուտների բաշխման շարունակական անհավասարությունը:

Երկրում կյանքի տևողության կայուն աճ է արձանագրվում, սակայն արտագաղթը և ծնելիության ցածր մակարդակը Հայաստանի համար ժողովրդագրական էական մարտահրավերներ են մնում: Հետճգնաժամային շրջանում Հայաստանի ՀՆԱ-ի վերականգնումն ուղեկցվել է համաշխարհային մրցունակության ավելի բարձր դիրքով՝ մատնանշելով ինստիտուտների բարելավված որակը և արտադրողականության դրական միտումները: Այնուամենայնիվ, այս բարելավումով դեռևս միայն վերահաստատվել է Հայաստանի մրցունակության՝ մեկ տասնամյակ առաջ ունեցած դիրքը:

Թեև Հայաստանի տնտեսությունն անկախությունից ի վեր բավական փոփոխություններ է կրել, այն ներկայումս կանգնած է հիմնովին վերափոխման սոցիալ-տնտեսական բարդ մարտահրավերների առջև: Վերջին հինգ տարիներին երկրի աշխատանքային ռեսուրսները և զբաղվածության մակարդակը նվազել են գրեթե 15%-ով: Գործազրկությունը և աղքատությունը լուրջ խնդիրներ են. յուրաքանչյուր 5-րդն աշխատանք չունի, և յուրաքանչյուր տասը բնակչից երեքն աղքատ են: Շարունակական մարտահրավերներ են արտագաղթը և ուղեղների արտահոսքը:

Վերջին տարիներին տնտեսության քանակական և որակական զարգացումն անկայուն է եղել, ինչը վկայում է զարգացման նախկին մոդելի սպառնան և տնտեսական նոր և արձատական մոդելի անհրաժեշտության մասին: Հայաստանը կանգնած է տնտեսության հիմնովին վերափոխման հրամայականի առջև: Չորրորդ արդյունաբերական հեղափոխությանը դիմակայելու համար Հայաստանը պետք է մշակի նոր տնտեսական մոդել:

## Չորրորդ արդյունաբերական հեղափոխությունը ձևավորող տեխնոլոգիաները եվ Հայաստանի հնարավորությունները

Չորրորդ արդյունաբերական հեղափոխությունը բնութագրվում է աննախադեպ գլոբալ տնտեսական ազդեցություն ունեցող մի խումբ բեկումնային տեխնոլոգիաների զուգորդմամբ: Մենք առանձնացրել ենք յոթ տեխնոլոգիա, որոնք խոշորագույն բեկումնային ազդեցություն ունեն հասարակության և բիզնեսի վրա: Դրանք են՝ արհեստական բանականությունը, բլոկ-շղթա տեխնոլոգիան, իրերի համացանցը՝ հաջորդ սերնդի գենոմիկան, ամպային տեխնոլոգիաները և մեծ տվյալները, ռոբոտիկան և եռաչափ տպագրությունը: Տեխնոլոգիաներից յուրա-

քանչյուրն ունի նորարարություն շուկա բերելու իր առանձնահատկությունը:

Այս տեխնոլոգիաների համախառն ազդեցությունը մոտ ապագայում կարող է հասնել մինչև 22 տրիլիոն ԱՄՆ դոլարի: Արհեստական բանականությունն ու հաջորդ սերնդի գենոմիկան առաջիկայում կվերափոխեն «մարդ արարած» հասկացության մեր ընկալումը:

Հայաստանը հնարավորություն ունի մեծապես շահել նմանատիպ տեխնոլոգիաների ներդրումից, որոնք կազմակերպություններին հնարավորություն կտան կրճատել արտադրական ծախսերը և բարձրացնել արդյունավետությունը: Կախում ունենալով տնտեսության կլանողունակությունից՝ տեխնոլոգիաները Հայաստանի տնտեսության վրա կարող են զգալի ազդեցություն ունենալ: Մենք գնահատել ենք ՀՀ տնտեսության մի շարք ոլորտներում (օրինակ՝ ֆինանսներ, մանրածախ առևտուր, արտադրություն և էներգետիկա) բեկումնային տեխնոլոգիաների որոշակի կիրառությունների ազդեցության չափը, որի համաձայն ծախսերի խնայողությունն այդ ոլորտներում կարող է հասնել շուրջ 220 մլն ԱՄՆ դոլարի:

Բեկումնային տեխնոլոգիաները Հայաստանին յուրահատուկ հնարավորություններ են ընձեռում նաև նոր լուծումներ մշակելու և համաշխարհային շուկայում առաջարկելու համար: Համաձայն զարգացման մի սցենարի՝ առաջիկա 5 տարիների ընթացքում բեկումնային տեխնոլոգիաների վրա հիմնված լուծումների տեսակարար կշռի ավելացման շնորհիվ ծառայություններ մատուցող հայկական ընկերությունները և անդրազգային կորպորացիաների տեղական մասնաճյուղերը կարող են ստեղծել տարեկան մոտ 50 մլն ԱՄՆ դոլարի հավելյալ տնտեսական արժեք: Ընդ որում՝ այդ տեխնոլոգիաների հնարավոր տնտեսական ազդեցությունը կարող է շատ ավելի մեծ լինել, եթե Հայաստանում ստեղծվեն բեկումնային տեխնոլոգիաներով զբաղվող ավելի շատ ստարտափ ընկերություններ:

### **Հայաստանի նորարարական կատարողականը և կարողությունները**

Հայաստանը ունակ է համաշխարհային մակարդակով մրցունակ հետազոտական արդյունք տալ որոշ ոլորտներում (օրինակ՝ ֆիզիկա և աստղագիտության ուղղություններով աշխարհում H-ցուցիչով 40-րդն ենք), սակայն զիջում ենք հետազոտական գիտելիքները կոմերցիոն հնարավորությունների վերածելու առումով (ընդհանուր արդյունաբերական արտադրանքի արտահանման միայն 5.3%-ն է բարձր տեխնոլոգիական բնույթի):

Հայաստանը բավարար ներդրումներ չի ուղղորդել նորարարական և տեխնոլոգիական էկոհամակարգերի ստեղծմանը (հետազոտությունների և մշակումների վրա համախառն ծախսերը ՀՆԱ-ի նկատմամբ կազմում են ընդամենը 0.24%): Համակարգի գործառնական արդյունավետությունը, որը չափվում է կատարողական ցուցանիշի և ներդրված ռեսուրսների (ներառյալ մարդկային, ֆինանսական և ենթակառուցվածքային) հարաբերակցությամբ, բավական բարձր է, սակայն չի կարող կայուն համարվել երկարաժամկետ կտրվածքով: Ռազմավարական արդյունավետությունը պետք է առաջնայնություն ունենա գործառնական արդյունավետության նկատմամբ: Վերջինս ավելի խոշոր ներդրումներ է պահանջում նոր զարգացող տեխնոլոգիական ուղղություններում:

Հայաստանը դեռևս զարգացման ուղի պիտի անցնի, որպեսզի տեխնոլոգիական աճի, ինովացիոն և գիտելիքահենք զարգացման համար ավելի բարենպաստ մի-



---

ջավայր ստեղծի: Ձգալի են թերություններն ու բացերը հատկապես գիտատեխնիկական ու նորարարական քաղաքականությունների մեջ, ինչպես նաև հաջորդ տեխնոլոգիական հեղափոխությունը սահմանող ոլորտների հետազոտական կարողություններում: Տեխնոլոգիաներով պայմանավորված բեկումնային առաջընթացը կարող է իրականություն դառնալ միայն այդ բացերի ու թերությունների արագ ու արդյունավետ լուծման դեպքում:

### **Վերափոխման օրակարգ**

Չորրորդ արդյունաբերական հեղափոխությունն աննախադեպ հնարավորություններ է ստեղծում Հայաստանի համար: Նոր տեխնոլոգիաների առաջացրած հնարավորությունները կարող են օգտագործվել տեղական առկա ոլորտների վերափոխման, ինչպես նաև նոր ոլորտների ձևավորման և աճի աղբյուրների ապահովման համար: Հետևաբար անհրաժեշտ է ունենալ վերափոխման իրական օրակարգ: Ռեսուրսների խիստ սահմանափակ լինելու և էկոհամակարգի բարդ կառուցվածքի պատճառով այդպիսի օրակարգը պահանջում է ոչ գծային հետևողական մոտեցում:

Բարդ համակարգերում ռազմավարությունները հենվում են շարունակական փնտրտուքի և ադապտացման վրա: Ռազմավարությունները պետք է հիմնվեն փոքրածավալ փորձերի միջոցով նախընտրանքներ ստեղծելու, ապա դրանցից աշխատողներն առանձնացնելու և զարգացնելու վրա: Հետևաբար «ստեղծիր բազմազանություն-ընտրիր-վերարտադրիր» էվոլյուցիոն ալգորիթմն առաջարկվում է որպես օպտիմալ ռազմավարական ընդհանրական ալգորիթմ: Հետևելով այս տրամաբանությանը՝ կառավարությունը ջանքերը պիտի նպատակաուղղի էկոհամակարգի բաղադրիչների փոխկապակցմանը և համակարգային արժեքի մեծացմանը: Կենսունակ էկոհամակարգ ապահովելու համար անհրաժեշտ է տեխնոլոգիական ուղղությունից անկախ որոշ կենսական նախաձեռնություններ իրականացնել, մասնավորապես՝

- + կարևորել և զարգացնել մետակարողություններ, օրինակ՝ մաթեմատիկական և բարդ խնդիրների լուծման կարողություններ, քննական և ստեղծագործ մտածողություն
- + ձևավորել և բազմացնել ստեղծագործ միջավայրեր
- + բիզնեսները կապել խնդիրների աղբյուրներին

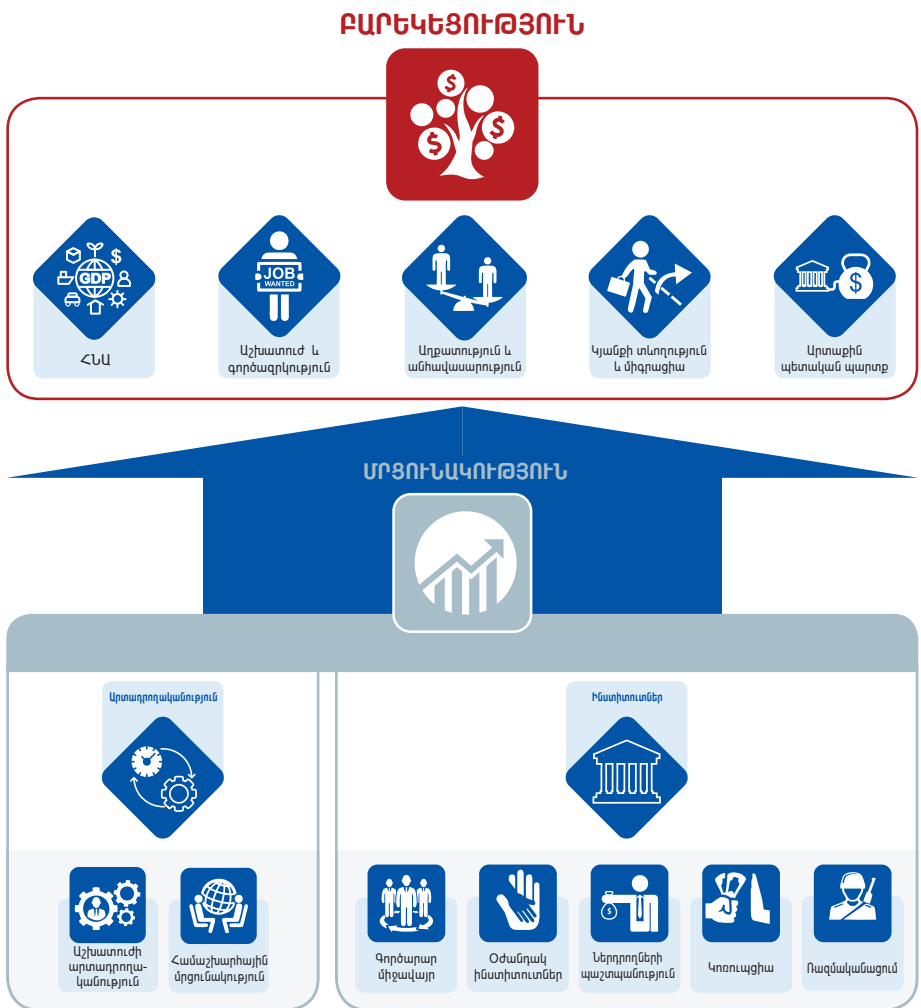
Ռազմավարական արդյունավետ քննարկման մեկնարկի համար անհրաժեշտ է սկզբնական վարկած անհրաժեշտ ռազմավարության մասին: Վերջինս հիմնված է Հայաստանը բարդ խնդիրների ստեղծագործ լուծումների կենտրոն դարձնելու տեսլականի վրա: Այս տեսլականն իրագործելու համար անհրաժեշտ է մշակել մի շարք համապարփակ նախաձեռնություններ ազդեցության կարճաժամկետ, միջնաժամկետ և երկարաժամկետ հորիզոններով և առանձին չորս ոլորտների վրա կենտրոնացմամբ (կրթություն, խրախուսման մեխանիզմներ, ենթակառուցվածքներ և ֆինանսավորում): Այս ջանքերի իրականացման համար կրիտիկական նշանակություն ունեն չորս արժեքներ՝ ձախողման նկատմամբ հանդուրժողականություն, ռիսկի դիմելու կամք, վստահություն և ուժեղ էթիկական վարվելակերպ, առաքելության զգացում:

ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ՎԵՐԱՓՈԽՄԱՆ  
ՀՐԱՄԱՅՆԱԿԱՆԸ



Բարեկեցությունը մեծապես բխում է մրցունակության մակարդակից: Այս երկուսի միջև գոյություն ունի պարզ և միևնույն ժամանակ վիճակագրորեն ամուր կապ: Արտադրողականությունը մրցունակությունը ձևավորող հիմնական գործոններից մեկն է: Ինստիտուտները ոչ միայն ձևավորում են արտադրողականությունը՝ բարելավելով (կամ սահմանափակելով) հասարակության մեջ խաղի կանոնները, այլև սահմանում են հասարակության տարբեր խմբերի մասնակցության պայմաններն արժեքի ստեղծման և բաշխման գործում: Ինստիտուտները, իրենց հերթին ձևավորվում են ընդհանուր գործարար միջավայրի արդյունավետության, մասնավորապես՝ ներդրողների պաշտպանվածության, տարբեր ինստիտուտների որակի, կոռուպցիայի մակարդակի և ռազմականացման աստիճանի (Հայաստանի դեպքում կարևոր ինստիտուցիոնալ առանձնահատկությունն) և այլ գործոնների միջոցով: Հայաստանի՝ վերջին 25 տարվա տնտեսական կատարողականի վերլուծության համար կիրառվել է ստորև ներկայացված հայեցակարգը:

**Պատկեր 1-1.** Հայաստանի տնտեսության կատարողականի գնահատման հայեցակարգ



Լշում հայեցակարգի հեղինակ՝ Ի Վի Քոնսալթինգ

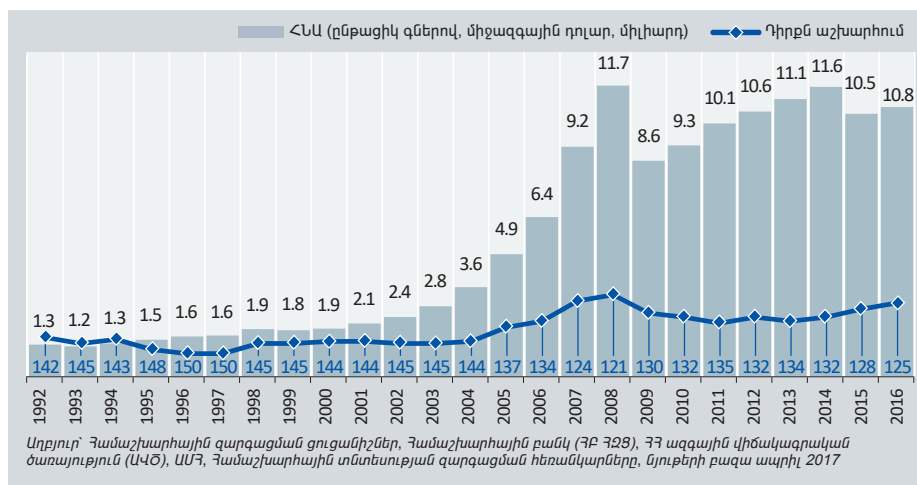
## Համախառն ներքին արդյունք

Հետանկախացման շրջանում Հայաստանի դոլարային արտահայտությամբ ՀՆԱ-ն աճել է ավելի քան 8 անգամ և բարելավել իր դիրքը աշխարհում, սակայն դեռևս չի վերականգնել 2008 թվականի նախաճգնաժամային մակարդակը:

Անկախացմանը հաջորդած մի քանի տարիների ընթացքում Հայաստանի ՀՆԱ-ն նշանակալի անկում ապրեց խորհրդային Միության փլուզմամբ առաջացած տնտեսական դժվարությունների հետևանքով: 1990-ականներին Հայաստանի տնտեսական վիճակի էլ ավելի վատթարացումը պայմանավորված էր նաև Ադրբեջանի հետ ռազմական հակամարտությամբ, հարևան Թուրքիայի հետ փակ սահման ունենալով, նախկին խորհրդային երկրներ արտահանման ավանդական շուկաների կորստով, արդյունաբերության և գյուղատնտեսության անկմամբ, զանգվածային արտագաղթով և գործազրկությամբ: Այդ ժամանակաշրջանում Հայաստանի ՀՆԱ-ն տատանվում էր 1-ից 2 միլիարդ ԱՄՆ դոլարի միջակայքում՝ զբաղեցնելով աշխարհում 140-ական հորիզոնական:

Իրավիճակն արմատապես փոխվեց հաջորդող տասնամյակում՝ գրանցելով տնտեսական աննախադեպ զարգացում: 2000-ականներին Հայաստանը գրանցում էր ՀՆԱ-ի տարեկան երկնիշ աճ, ինչի շնորհիվ երկիրն առաջ անցավ ԱՊՀ ու Կենտրոնական և Արևելյան Եվրոպայի համադրելի երկրներից: 2000-2008 թթ. Հայաստանի դոլարային ՀՆԱ-ն աճել է ավելի քան 6 անգամ՝ 1.9 միլիարդ ԱՄՆ դոլարից հասնելով 11.7 միլիարդ դոլարի (պայմանավորված նաև ազգային արժույթի արժևորմամբ)՝ աշխարհում բարելավելով իր դիրքը շուրջ 30 տեղով: Սակայն 2008 թվականի համաշխարհային տնտեսական ճգնաժամի հետևանքով Հայաստանի դոլարային արտահայտությամբ ՀՆԱ-ն նվազեց 14.2%-ով, ինչը համաշխարհային մակարդակով ամենամեծ անկումներից էր:

**Գծապատկեր 1-1.** Հայաստանի ՀՆԱ-ի դինամիկան և դիրքն աշխարհում, 1992 - ից 2016 թվականներին



Համաշխարհային տնտեսական ճգնաժամին հաջորդող ժամանակահատվածը ցույց տվեց, որ Հայաստանի տնտեսությունը խոցելի է արտաքին ցնցումներից: Սա պայմանավորված էր մի շարք գործոններով, որոնք ներառում էին ոչ արտահանելի հատվածի (ենթակառուցվածքներ, շինարարություն) անկայուն աճի գործոնները, նեղ շրջանակի ու հումքային գերակայությամբ արտահանումը և արտերկրից մասնավոր տրանսֆերտներից չափազանց մեծ կախվածությունը:

Տնտեսության զգալի անկումը զուգակցվեց արտերկրից մասնավոր տրանսֆերտների նշանակալի նվազմամբ, ինչի հետևանքով էլ ավելի մեծացավ աճի նոր շարժիչ ուժեր և ֆինանսավորման ուղիներ փնտրելու անհրաժեշտությունը: Օրակարգային հարց դարձավ տնտեսության դիվերսիֆիկացման և տնտեսական զարգացման նոր մոդելի մշակման անհրաժեշտությունը, ինչը կվերափոխեր Հայաստանի զարգացման ուղին:

Համաշխարհային ճգնաժամն ու նոր տնտեսական իրականությունը նշանակալի դժվարություններ ստեղծեցին Հայաստանի համար: Բյուջետային ծախսերը հոգալու և ֆինանսական ու հարկաբյուջետային կայունությունն ապահովելու նպատակով ՀՀ կառավարությունը ստիպված եղավ հավելյալ արտաքին պարտքային ֆինանսական ռեսուրսներ ներգրավել սուվերեն պարտքի շուկաներից, միջազգային դոնոր կազմակերպություններից և օտարերկրյա կառավարություններից:

Հետճգնաժամային շրջանում Հայաստանի ՀՆԱ-ն մտավ վերականգնման փուլ՝ 2010-2016 թթ. գրանցելով տարեկան միջինում 3.5% մեղմ աճի տեմպ: Այս աճը հիմնականում պայմանավորված էր տնտեսության դիվերսիֆիկացման աստիճանի բարձրացմամբ և արտահանման աճով:

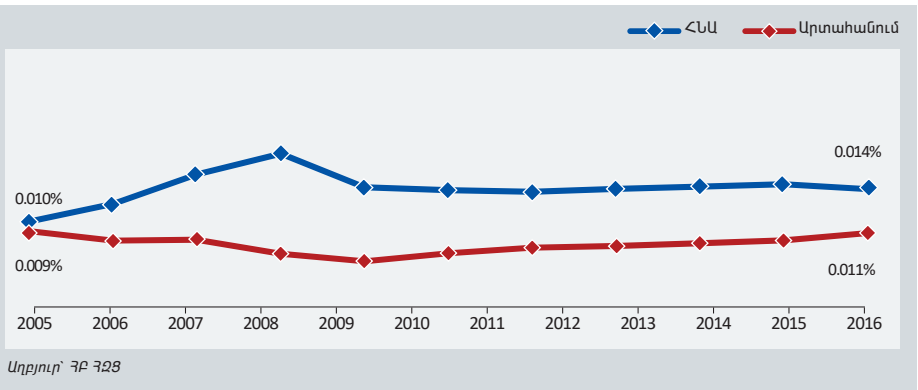
2015 թվականի ՀՆԱ-ի անկումը (ԱՄՆ դոլարով արտահայտված) մեծապես պայմանավորված էր հայկական դրամի արժեզրկմամբ (շուրջ 30%) և Ռուսաստանի տնտեսական անկմամբ (Հայաստանի խոշորագույն առևտրային գործընկերն է և մասնավոր տրանսֆերտների գլխավոր աղբյուրը): Այս գործոնները դանդաղեցրին տնտեսության վերականգնումը:

2016 թվականի դրությամբ Հայաստանի ՀՆԱ-ն կազմել է 10.5 միլիարդ ԱՄՆ դոլար՝ Հայաստանի դիրքն աշխարհում թողնելով 2007 թվականի մակարդակին:

2000-ականների երկրորդ կեսում ի հայտ եկավ համաշխարհային մակարդակով Հայաստանի ՀՆԱ-ի և արտահանման կատարողականի միջև հակադրությունը. թեև Հայաստանը զրանցում էր համաշխարհային միջինից բարձր ՀՆԱ-ի աճի տեմպ, բայց արտահանման դանդաղ աճի տեմպը նվազեցնում էր համաշխարհային արտահանման մեջ երկրի մասնաբաժինը՝ պայմանավորված Հայաստանում հիմնականում ոչ արտահանելի հատվածի աճով:

Հայաստանի՝ տնտեսական արժեքի ստեղծման մասնաբաժինն աշխարհում չի աճում, սակայն բարելավվում է աճի որակը:

**Գծապատկեր 1-2.** Հայաստանի ՀՆԱ-ի մասնաբաժինը համաշխարհային ՀՆԱ-ի ցուցանիշում (ընթացիկ ԱՄՆ դոլար) և Հայաստանի ապրանքային արտահանման մասնաբաժինը համաշխարհային արտահանման մեջ, 2005-2016

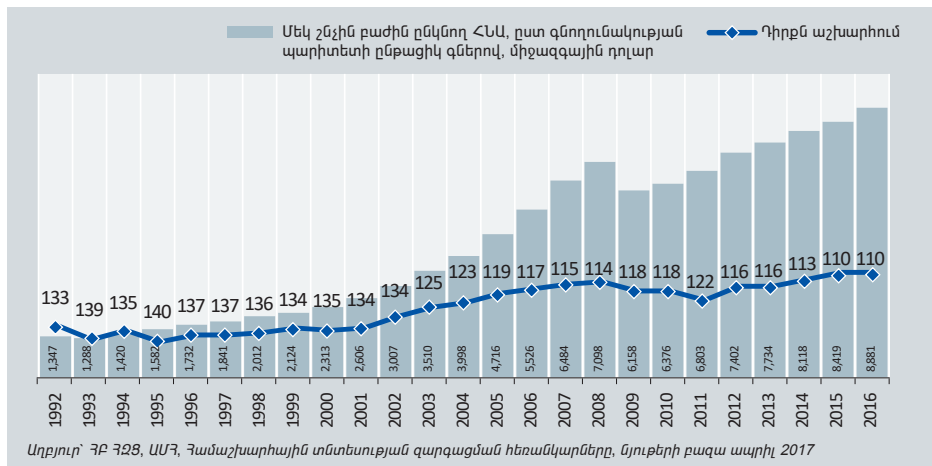


Հետճգնաժամային շրջանում Հայաստանի ՀՆԱ-ի մասնաբաժինն աշխարհի ՀՆԱ-ում դեռևս չի վերականգնել 2008 թ. մակարդակը (0.018%)՝ 2016 թվականի դրությամբ հասնելով ընդամենը 0.014% -ի: Սակայն արտահանման վերականգնումն ու դիվերսիֆիկացիան, որոնք ավելի բարելավվեցին ՀՀ կառավարության որդեգրած նոր քաղաքականության շնորհիվ (մասնավորապես՝ արտահանմանն ուղղված արդյունաբերական քաղաքականության ռազմավարությունը), նպաստեցին աշխարհի մակարդակով արտահանման մեջ Հայաստանի մասնաբաժնի աճին՝ 2015 թվականին կազմելով մեկ տասնամյակ առաջ ունեցած մասնաբաժնի մակարդակը:

Հայաստանի մեկ շնչին բաժին ընկնող ՀՆԱ-ն աճել է համաշխարհային միջին մակարդակը գերազանցող տեմպով՝ անկախությունից ի վեր առավելագույն ցուցանիշը գրանցելով 2015 թվականին, սակայն այն քողարկում է հասարակության մեջ եկամտների բաշխման շարունակական անհավասարությունը:

Հայաստանի մեկ շնչին բաժին ընկնող ՀՆԱ-ի դինամիկան (ըստ գնողունակության պարիտետի) 2000-ականներից սկսած նկատելի բարելավվել է: Թեև առաջընթացը կարճատև դադար ունեցավ՝ պայմանավորված 2008 թվականի համաշխարհային տնտեսական ճգնաժամով, հետճգնաժամային ժամանակահատվածում այն շարունակել է աճել: 2015 թվականի դրությամբ Հայաստանը վերոնշյալ ցուցանիշի թե՛ արժեքով, թե՛ աշխարհում գրաված դիրքով հասել է պատմական առավելագույն ցուցանիշի՝ 8.419 ԱՄՆ դոլար և աշխարհում 110-րդ տեղը:

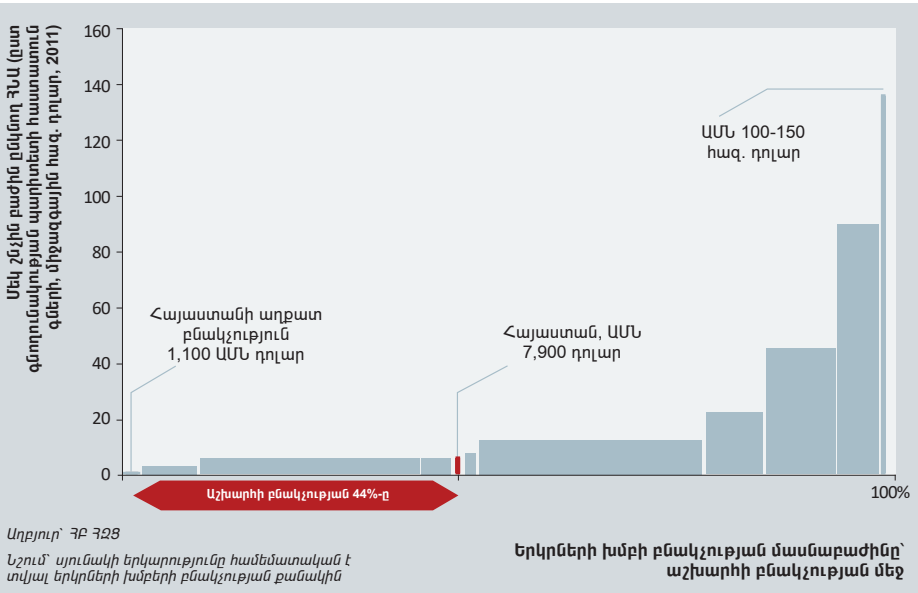
**Գծապատկեր 1-3.** Մեկ շնչին բաժին ընկնող ՀՆԱ-ի դինամիկան և դիրքն աշխարհում, Հայաստան, 2005-2016



Այնուամենայնիվ, մեկ շնչին բաժին ընկնող ՀՆԱ-ի բարելավման հետ կապված պետք է վերապահում կատարել՝ պայմանավորված հետճգնաժամային շրջանում բնակչության թվի շարունակական նվազմամբ, որն իր հերթին կայուն արտագաղթի հետևանք էր:

Աշխարհի բնակչության 56% կազմող երկրների մեկ շնչին բաժին ընկնող ՀՆԱ-ն (ըստ գնողունակության պարիտետի և հաստատուն գների, միջազգային դոլար, 2011) ավելի բարձր է, քան Հայաստանի ցուցանիշը: Հայաստանի բնակչության աղքատ հատվածի եկամուտը համադրելի է աշխարհի ամենաաղքատ բնակչության (10%) միջինում մեկ շնչին բաժին ընկնող ՀՆԱ-ի հետ:

**Գծապատկեր 1-4.** Սեկ շնչի հաշվով ՀՆԱ-ի բաշխվածությունը, Հայաստան և աշխարհ



**Աշխատուժ և գործազրկություն**

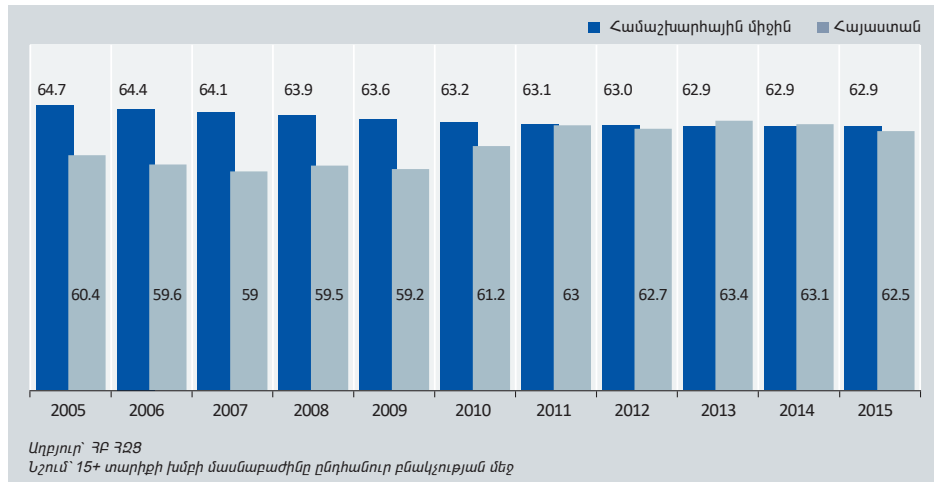
Զբաղվածությանը վերաբերող հարցերը Հայաստանի տնտեսության առաջնահերթ խնդիրներից են: 2000-ականներին Հայաստանի տնտեսության արագ աճը չբերեց զբաղվածության աճի, քանի որ վերջինս հիմնականում տնտեսության մեջ կառուցվածքային փոփոխությունների և արտադրողականության աճի արդյունք էր: Մասնավորապես, զգալի աճ էր գրանցում շինարարության ոլորտը, սակայն այն բավարար չէր արդյունաբերության հատվածում զբաղվածության մակարդակի անկումը չեզոքացնելու համար:

Հայաստանում աշխատանքային ռեսուրսները նվազել են:

2010-2016 թթ. Հայաստանում աշխատանքային ռեսուրսները և զբաղվածության մակարդակը նվազել են մոտ 15 տոկոսի չափով՝ գլխավորապես պայմանավորված շարունակական լայնածավալ արտագաղթով և ժողովրդագրական կառուցվածքային տեղաշարժերով, որոնք նվազեցրել են աշխատանքային տարիքի խումբ մտնող երիտասարդների թիվը (որպես նախորդող ժամանակաշրջանում ծնելիության ցածր մակարդակի հետևանք):

Մյուս կողմից, սակայն, հետձգնաժամային շրջանում տնտեսական ակտիվության մակարդակը միջինում ավելի բարձր է եղել, քան նախաձգնաժամային շրջանում (թեև վերջին մի քանի տարիներին անկման միտում է նկատվում): Աճը բացատրող գործոններից են՝ կանանց տնտեսական ակտիվության մակարդակի բարձրացումը (55.1% 2015 թվականին՝ 2005 թվականի 48.5%-ի դիմաց), Ռուսաստանի տնտեսության դժվարին իրավիճակը և դեպի Ռուսաստան սեզոնային արտագնա աշխատողների թվի նվազումը:

**Գծապատկեր 1-5.** Տնտեսական ակտիվության մակարդակ, Հայաստանը և համաշխարհային միջինը, %, 2005-2015



Ընդհանուր առմամբ վերջին տարիներին նկատվող տնտեսական ակտիվության մակարդակի անկումն աշխարհում և հակառակ միտումը Հայաստանում վերջինիս կատարողականը մոտեցրել են համաշխարհային մակարդակին՝ փակելով նախաճգնաժամային շրջանի բացը:

**Գործազրկությունը շարունակական տնտեսական հիմնախնդիր է:**

2000-ական թվականներից սկսած՝ Հայաստանը շարունակաբար ունեցել է գործազրկության երկնիչ մակարդակ՝ տատանվելով 15-20%-ի միջակայքում: 2016 թվականի դրությամբ գործազրկության մակարդակը եղել է 18% (աշխարհի միջին մակարդակից եռակի անգամ բարձր) պայմանավորված ճգնաժամային և հետճգնաժամային տնտեսական միտումներով:

Գործազրկության ամենաբարձր մակարդակը երիտասարդների շրջանում է: 20-24 տարիքային խմբի շրջանում այն հասնում է 34.5%-ի, իսկ 25-29 տարիքային խմբի շրջանում՝ 24.3%-ի: Կրթությունից աշխատաշուկա անցումն ապահովող արդյունավետ ուղիների պակասը, մասնավորապես՝ փոքր քաղաքներում, երիտասարդների շրջանում գործազրկության հիմնական գործոններից է:

Հայաստանյան աշխատաշուկայում առկա են մի շարք խնդիրներ: Առաջինը տնտեսության մեջ առկա աշխատանքի առաջարկի և պահանջարկի խիստ անհամապատասխանությունն է: Երկրի զարգացման ուղիների, կրթության ոլորտի քաղաքականության և աշխատաշուկայում իրական կարիքների միջև թույլ կապը, ինչպես նաև աշխարհում տեղի ունեցող կառուցվածքային արագ տեղաշարժերը, որոնք արտացոլվում են տեղական տնտեսության մեջ, հանգեցնում են առաջարկ-պահանջարկի հավասարակշռության մեջ զգալի բացերի:

Լայնածավալ ժամանակավոր արտագնա աշխատանքային միգրացիան և դրանից բխող մասնավոր տրանսֆերտները դեպի Հայաստան բարձրացրել են ժամանակավոր աշխատանքային միգրանտների և նրանց ընտանիքների համար վարձատրության ընդունելի նվազագույն մակարդակի շեմը Հայաստանում՝ այդպիսով բացասաբար ազդելով երկրում զբաղվածության մակարդակի վրա:

Գյուղատնտեսական ոլորտին բաժին է ընկնում զբաղվածության զգալի հատված՝ 2016 թվականի դրությամբ՝ մեկ երրորդը: Թեև վերջին տարիներին այս ցուցանիշը նվազել է (45%՝ 2010 թվականին), Հայաստանի տնտեսության մեջ այն շարունակում է արտացոլել անարդյունավետ և ոչ ֆորմալ զբաղվածության առկայությունը:

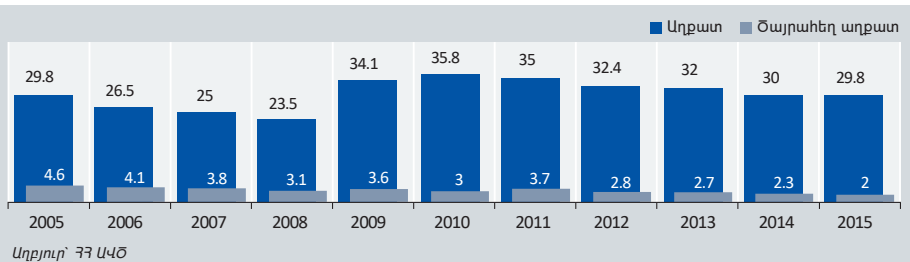


## Աղքատություն և անհավասարություն

Թեև հետանկախացման շրջանում իրար հաջորդած կառավարությունների գլխավոր նպատակներից է եղել աղքատության կրճատումը՝ դրան ուղղված բազմաթիվ ծրագրերով և ռազմավարություններով, այդուհանդերձ, խնդիրը շարունակում է մնալ առանցքային: 2000-ականների սկզբին և կեսին Հայաստանն զգալի առաջընթաց է գրանցել աղքատության կրճատման ուղղությամբ. 2000-2008 թթ. աղքատության մակարդակը նվազել է՝ 32%-ից հասնելով 23.5%-ի: Սա հիմնականում պայմանավորված էր մոտ մեկ տասնամյակ՝ 1990 վերջերից մինչև 2000-ականների վերջեր շարունակվող տնտեսական աճով: Բարձր եկամուտներն ու սոցիալական պաշտպանության և աջակցության մեխանիզմները (ընտանեկան նպաստներ, կենսաթոշակներ) նպաստեցին աղքատության մակարդակի նվազեցմանը:

2009 թվականին աղքատության մակարդակը զգալիորեն վատթարացավ: Թեև աղքատության մակարդակը վերջին տարիներին նվազում է, 2015 թվականի դրությամբ, սակայն, այն նույնն է, ինչ 10 տարի առաջ: Ներկայումս Հայաստանի յուրաքանչյուր տասը բնակչից երեքը գտնվում է աղքատության սահմանագծից ներքև:

**Գծապատկեր 1-6.** Աղքատության մակարդակը Հայաստանում, բնակչության մասնաբաժինը, 2005-2015



Առավել տեսանելի է ծայրահեղ աղքատության մակարդակի նվազեցման ուղղությամբ գրանցված առաջընթացը: Թեև համաշխարհային տնտեսական ճգնաժամը խոչընդոտեց ծայրահեղ աղքատության մակարդակի նվազեցմանը, հետճգնաժամային շրջանում դրական միտումները վերականգնվել են: 2015 թվականի դրությամբ՝ ցուցանիշը պատմականորեն 2% ամենացածր մակարդակն է արձանագրել՝ գրեթե կրկնակի կրճատվելով տասնամյակի կտրվածքով:

Հայաստանի վրա զգալի բացասական ազդեցություն ունեցան, առաջին հերթին, համաշխարհային տնտեսական ճգնաժամի հետևանքները և տնտեսական պատժամիջոցների կիրառման արդյունքում Ռուսաստանի տնտեսության ծանր վիճակի վատթարացումը:

Աղքատությունը տնտեսության էական հիմնախնդիր է՝ մնալով անփոփոխ՝ մեկ տասնամյակ առաջ եղած մակարդակին:

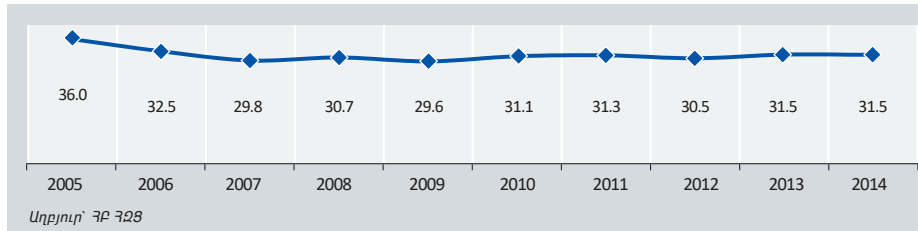
Արտաքին գործոնները բացասական ազդեցություն են ունեցել աղքատության նվազեցման վրա:

Երկրորդը աշխարհաբաղաբալական իրավիճակի վատթարացումն է այն երկրներում, որտեղ գործում են հայկական մեծ համայնքներ, մասնավորապես՝ Սիրիայում և Ուկրաինայում, հանգեցնելով շուրջ 17 հազար հայերի ներհոսքի Հայաստան՝ հիմնականում Սիրիայից: Թեև ներհոսքը ծառայել է որպես որակյալ աշխատուժի աղբյուր, մասնավորապես՝ ծառայությունների ոլորտում, սակայն, ավելացրել է աշխատաշուկայի և սոցիալական խնդիրների վրա ճնշումը:

Հասարակության մեջ հարստության անհավասար բաշխումը թեև Հայաստանում ավելի բարենպաստ է համաշխարհային միջին մակարդակի համեմատ, սակայն շարունակում է մնալ էական հիմնախնդիր:

2000-ականների երկրորդ կեսին եկամուտների բաշխման անհավասարությունը նվազեց, սակայն վերջին տարիներին սկսել է աճել՝ 2014 թվականին Ջինիի գործակիցը կազմել է 31.5%: Այդուհանդերձ, Հայաստանում եկամուտների բաշխման անհավասարության մակարդակը զգալիորեն ցածր է համաշխարհային միջինից՝ վերջինիս Ջինիի գործակիցը 2013 թվականին մոտարկված է 65% (Համաշխարհային բանկ)<sup>1</sup>: Մյուս կողմից, սակայն, հետճգնաժամային շրջանում համաշխարհային միջինը բարելավվել է՝ նվազելով 2008 թվականի 70%-ից:

**Գծապատկեր 1-7.** Եկամուտների բաշխումը Հայաստանում, Ջինիի գործակից, 2005-2014



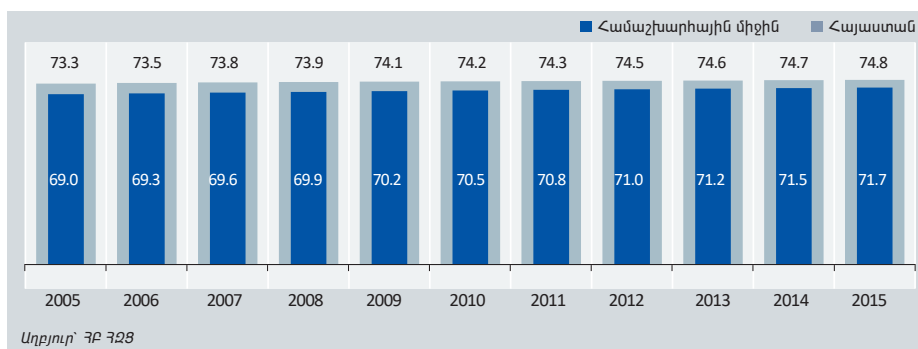
Հայաստանի շրջանների և մայրաքաղաքի սոցիալ-տնտեսական զարգացման մակարդակները դեռևս էական բևեռացում ունեն: Երկրում առկա եկամտային բևեռացման խնդիրն օրակարգային է դարձնում սոցիալ-տնտեսական միջոցառումների արդյունավետության բարձրացումը և համընդգրկուն տնտեսական աճի խթանումն ամբողջ երկրի համար:

**Կյանքի տևողություն և միգրացիա**

Հայաստանում կյանքի սպասվող տևողությունը կայուն աճ է արձանագրում և բարձր է համաշխարհային միջինից:

Հայաստանում կյանքի սպասվող տևողությունը, որն աշխարհում կենսամակարդակի չափման ուղղակի ցուցանիշներից է, բարձր է համաշխարհային միջինից: Փոքրածավալ, բայց շարունակական բարելավումների շնորհիվ Հայաստանում կյանքի տևողությունը գերազանցում է 74 տարին՝ սկսած այս տասնամյակի սկզբից:

**Գծապատկեր 1-8.** Կյանքի տևողությունը (տարի) Հայաստանում և համաշխարհային միջինը, 2005-2015



1 World Bank Group, Taking on Inequality, Poverty and Shared Prosperity, 2016

Հայաստանից շարունակական արտագաղթը պայմանավորված է երկու հիմնական գործոններով՝ գործազրկության՝ բարձր և բարեկեցության ցածր մակարդակներով. արդյունքում վտանգվում են տնտեսության աշխատանքային ռեսուրսների որակն ու հմտությունները: Տնտեսության փոքր ծավալներն ու տնտեսական գործունեության սակավ տեսակները սահմանափակում են մասնագիտության ընտրության ճկունությունը, աշխատանք գտնելու կամ փոխելու և մասնագիտական զարգացման հնարավորությունները:

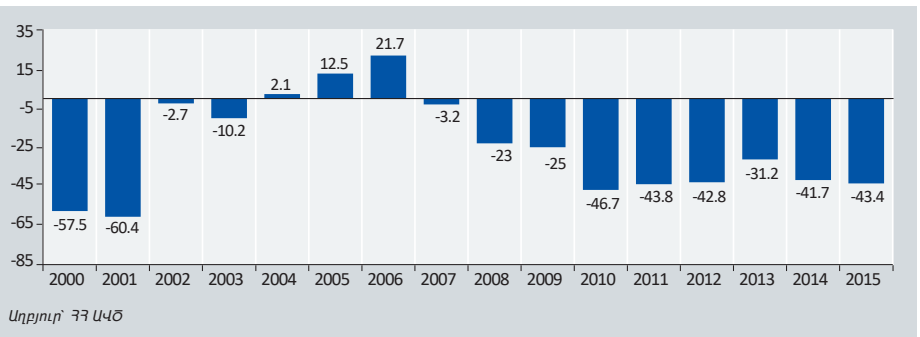
Արտագաղթը և ուղեղների արտահոսքը Հայաստանի համար շարունակական մարտահրավերներ են:

2000-ականների կեսերին գրանցված տնտեսական բարձր աճը և դրա արդյունքում արտագաղթի նվազող մակարդակը փոխատեղվեցին համաշխարհային տնտեսական ճգնաժամի հետևանքով: 2000 թվականից սկսած՝ բացառությամբ 2004-2006 թթ., Հայաստանի զուտ միգրացիան բացասական է եղել: 2000-2015 թթ. Հայաստանից ընդմիշտ հեռացել է շուրջ 400.000 մարդ. չորսից երեքը հեռացել է հետճգնաժամային շրջանում:

Վերջին տարիներին հմուտ մասնագետների արտագաղթի աճին նպաստել են նաև ոչ տնտեսական գործոնները, օրինակ՝ սոցիալական դժգոհությունը, աշխարհաբաղաբական սպառնալիքները և անորոշությունը՝ կապված երկրի զարգացման հեռանկարների հետ:

138 երկրների ցանկում Հայաստանը 109-րդն է «տաղանդների պահպանման» իր կարողությամբ<sup>2</sup>: Ըստ Հայաստանի ՏՏ ոլորտի 2015 թ. զեկույցի Հայաստանում գործող ՏՏ ընկերությունների 40% ուղեղների արտահոսքը համարում է ոլորտում հմուտ մասնագետների պակասի հիմնական գործոն<sup>3</sup>:

**Գծապատկեր 1-9. Զուտ միգրացիա, Հայաստան, հազար մարդ, 2000-2015**



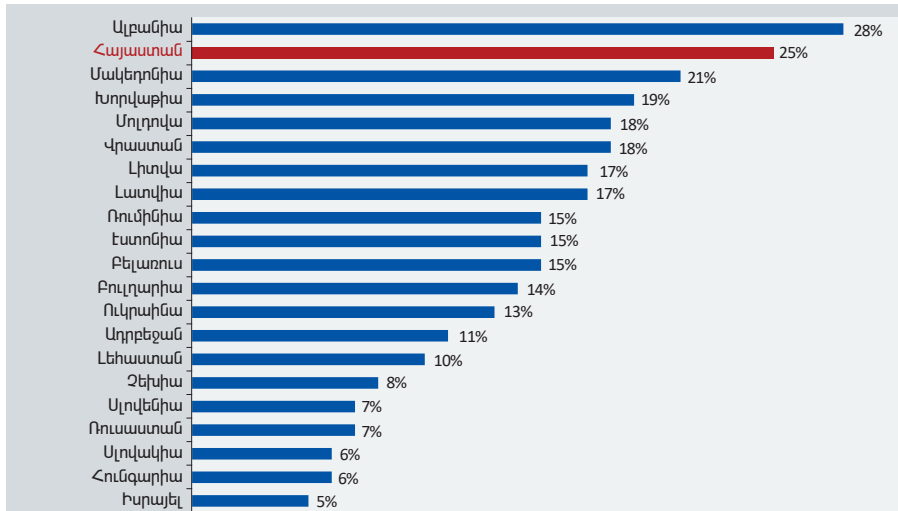
Ըստ ՄԱԿ-ի բնակչության հիմնադրամի գնահատականների՝ ակնկալվում է, որ երկարաժամկետ կտրվածքով Հայաստանում կյանքի տևողությունն աճի միտում կունենա: Այսպիսով, դարավերջին աշխատանքային տարիքի բնակչության (15-64) համամասնությունը կնվազի՝ ներկայիս 69%-ից հասնելով շուրջ 57%-ի: Ընդհանուր առմամբ՝ 1990-ականներին ծնելիության ցածր մակարդակը մեծապես հանգեցրել է Հայաստանում բնակչության «ծերացմանը», ինչն ավելի է խորանում շարունակական արտագաղթի պատճառով (մասնավորապես՝ միջին տարիքի բնակչության հատվածում):

Շարունակական արտագաղթը, կյանքի տևողության աճը և ծնելիության ցածր մակարդակը Հայաստանի համար ժողովրդագրական մարտահրավերների էական պատճառ են դարձել:

2 Համաշխարհային տնտեսական ֆորում, «Համաշխարհային մրցունակության զեկույց 2016-2017»:  
 3 Զեռնարկությունների Ինկուբատոր Հիմնադրամ, 2015:

Լայնածավալ արտագաղթն զգալիորեն նվազեցրել է աշխատանքային ռեսուրսները, ինչն ավելի է խորացել հետճգնաժամային շրջանում՝ գրանցելով զուտ միգրացիայի բացասական հաշվեկշիռ՝ տարեկան շուրջ 40.000 մարդ:

**Գծապատկեր 1-10.** Տվյալ երկրում ծնված, բայց արտասահմանում ապրող բնակչության մասնաբաժինը Հայաստանի և համադրելի երկրների բնակչության մեջ 2015 թվականի դրությամբ



Սղբյուր՝ Pew Research Center, 79 728

Ընդհանուր առմամբ՝ 2015 թվականի դրությամբ Հայաստանում ծնված 940.000 մարդ՝ բնակչության մոտ 25%-ը, ապրում է Հայաստանից դուրս: Սա չափազանց բարձր ցուցանիշ է՝ չորրորդ ամենաբարձրն աշխարհում <sup>4</sup>:

**Արտաքին պարտք**

Վերջին տասնամյակում Հայաստանի արտաքին պետական պարտքն զգալիորեն աճել է:

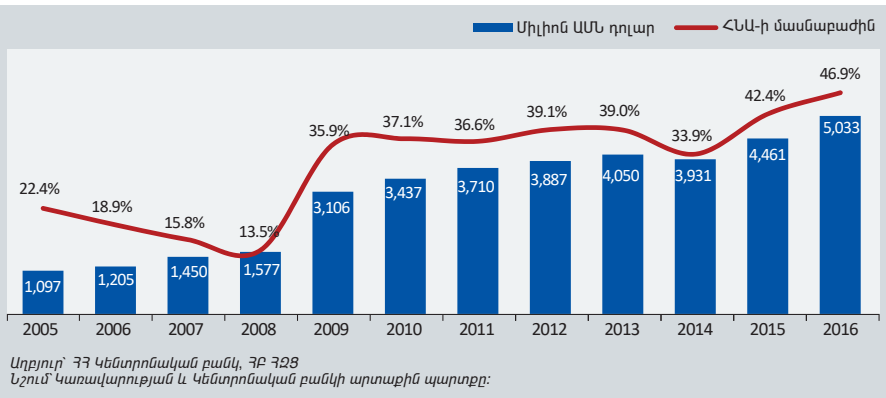
2000-ականներից մինչև համաշխարհային տնտեսական ճգնաժամն ընկած ժամանակահատվածում Հայաստանի արտաքին պետական պարտքը թեև աճ էր գրանցում, սակայն վերջինիս հարաբերակցությունը ՀՆԱ-ին նվազման միտում ուներ՝ պայմանավորված երկրի տնտեսական

արագ աճի տեմպով: Այսպիսով՝ 2005-2008 թթ. արտաքին պետական պարտքի միջին տարեկան աճի տեմպը կազմել է 13%, մինչդեռ պարտք-ՀՆԱ հարաբերակցությունը նվազել է մեկ երրորդով:

ճգնաժամային 2008 թվականին արտաքին պետական պարտքի ծավալը գրեթե կրկնապատկվեց: 2016 թվականի վերջում արտաքին պետական պարտքը գերազանցել է 5 միլիարդ ԱՄՆ դոլարը՝ գրանցելով 47%-ի հասնող պարտք-ՀՆԱ հարաբերակցություն՝ ինչը եռակի անգամ շատ է նախաճգնաժամային ժամանակահատվածի մակարդակից:

4 Pew Research Center, International Migrants by Country, 2016

**Գծապատկեր 1-11.** Հայաստանի արտաքին պետական պարտքի դինամիկան, 2005-2016



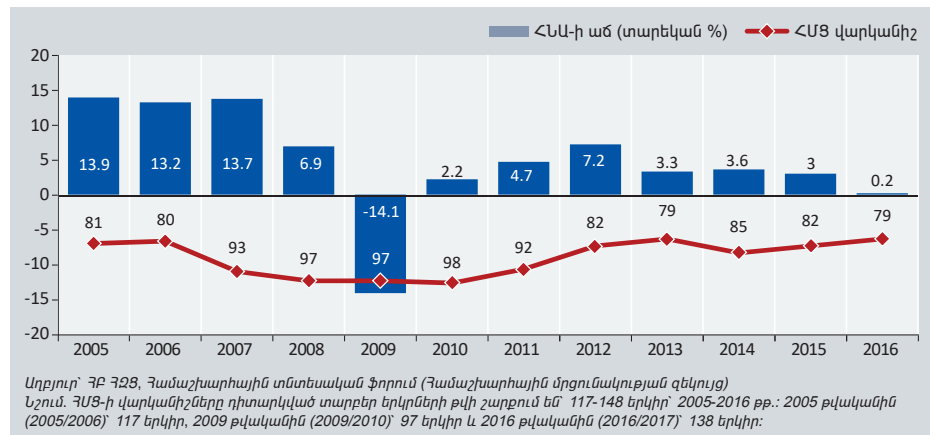
Վերջին տարիներին, թեև արտաքին պետական պարտքի գերակշիռ մասը կազմում են միջազգային դոնոր կազմակերպությունների կողմից արտոնյալ պայմաններով տրված ֆինանսական ռեսուրսները, պարտքի մակարդակը կայուն կերպով մոտենում է պաշտոնապես սահմանված առավելագույն վերին սահմանագծին (պետական պարտք-ՀՆԱ հարաբերակցության վերին շեմը սահմանված է 60%): 2015 թվականին «Պետական պարտքի մասին» ՀՀ օրենքում կատարված փոփոխության համաձայն՝ կառավարության պարտք-ՀՆԱ հարաբերակցությունը պաշտոնապես սահմանվեց որպես հիմնական ցուցանիշ: Ըստ հաստատված սահմանագծի՝ ՀՀ կառավարության պարտքի և ՀՆԱ-ի հարաբերակցությունը չի կարող գերազանցել 50%-ը (նախկինում պետական պարտք-ՀՆԱ հարաբերակցություն): Այս շեմին մոտենալու դեպքում անհրաժեշտ կլինի կտրուկ միջոցառումներ ձեռնարկել, մասնավորապես՝ կրճատել հանրային ծախսերը, ինչը սակայն, կարող է կարճ ժամկետում զգալի հարված հասցնել տնտեսությանը՝ հաշվի առնելով երկրում տիրող տնտեսական սուր իրավիճակը:

Ի տարբերություն բնական ռեսուրսներով հարուստ երկրների՝ Հայաստանը բարեկեցության ցանկալի մակարդակ ապահովելու համար պետք է գլխավորապես հիմնվի տնտեսական մրցունակության վրա: Մրցունակության ապահովման գործում առանցքային դեր են խաղում արտադրողականությունը և ինստիտուտների արդյունավետությունը:

2000-ականների մեծ մասի ընթացքում Հայաստանում արձանագրված երկնիշ տնտեսական աճը չուղեկցվեց միջազգային մակարդակով մրցունակության բարձրացմամբ, ինչի մասին վկայում են նաև Համաշխարհային մրցունակության ցուցիչի (ՀՄՑ) տվյալները: Այս երևույթն ի հայտ բերեց «աճ-մրցունակություն» պարադոքսը և Հայաստանի տնտեսության մեջ արմատական խնդիրների առկայությունը՝ հիմնականում պայմանավորված աճի ոչ կայուն գործոններով<sup>5</sup>:

Հետզմանաժամային շրջանում Հայաստանի ՀՆԱ-ի վերականգնումն ուղեկցվել է Համաշխարհային մրցունակության ցուցիչում ավելի բարձր դիրքով՝ մատնանշելով ինստիտուտների բարելավված որակը և արտադրողականության դրական միտումները: Այնուամենայնիվ, այս բարելավումը դեռևս կարողացել է միայն վերահաստատել Հայաստանի մրցունակության՝ մեկ տասնամյակ առաջ ունեցած դիրքը:

## Գծապատկեր 1-12. Հայաստանի ՀՆԱ-ի աճի դինամիկան և դիրքն ըստ Համաշխարհային մրցունակության ցուցիչի, 2005-2016



Որպես անցումային և զարգացման շրջանում գտնվող տնտեսություն՝ Հայաստանը նոր փուլ է մտել, որտեղ տնտեսական արդյունավետությունն ու դրանից բխող մրցունակությունը գերկարևոր են՝ ի տարբերություն զարգացման նախորդ փուլի, որի հիմնական շեշտադրումը ենթակառուցվածքների զարգացման մակարդակն էր:

<sup>5</sup> Հայաստանի Ազգային Մրցունակության Ձեկույց, 2008, Տնտեսություն և Արժեքներ Հետազոտական Կենտրոն



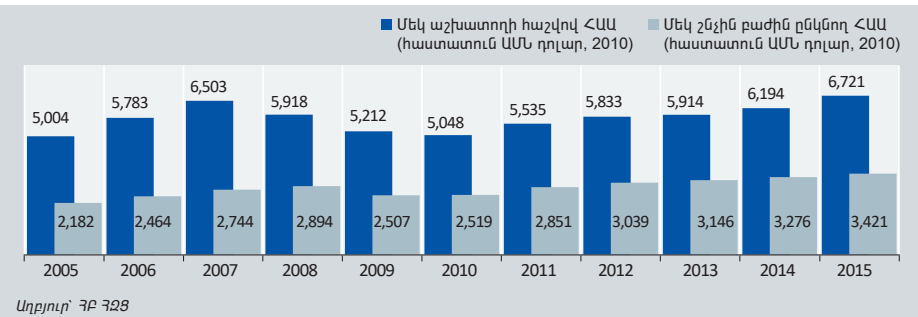
# ԱՐՏԱԴՐՈՂԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Մրցունակ մնալը ենթադրում է արտադրողականության աճ՝ նրցակիցներին գերազանցող տեմպերով: Սա հարատև նրցավազք է:

Աշխատուժի արտադրողականությունն ունի աճի միտում, սակայն աճի տեմպը դեռևս գիջում է համաշխարհային միջին մակարդակին:

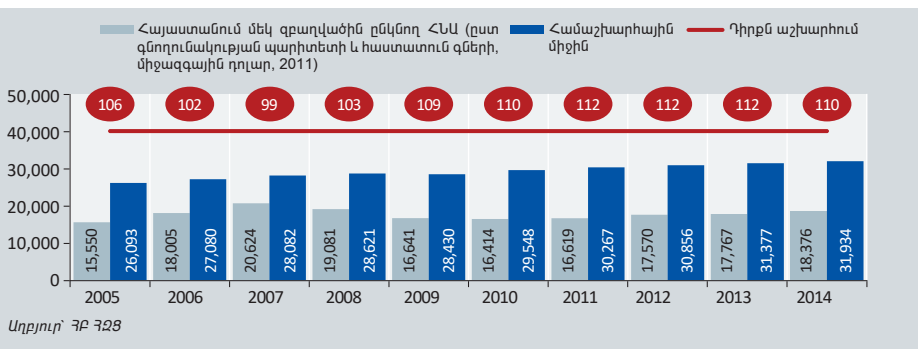
Հայաստանում վերջին տասնամյակում մեկ աշխատողի հաշվով համախառն ավելացված արժեքը (ՀԱԱ) նկատելի աճ է գրանցել: 2010-2015 թթ. մեկ աշխատողի հաշվով ՀԱԱ-ն ավելացել է շուրջ 1,700 ԱՄՆ դոլարով (հաստատուն ԱՄՆ դոլար, 2010)՝ 3% միջին տարեկան աճի տեմպով: Մեկ շնչին բաժին ընկնող ՀԱԱ-ի միջին տարեկան աճի տեմպն էլ ավելի բարձր է՝ 5%, ինչը պայմանավորված է բնակչության նվազման միտումով:

### Գծապատկեր 1-13. Մեկ աշխատողին և մեկ շնչին ընկնող համախառն ավելացված արժեք, Հայաստան, 2005-2015



Արտադրողականության մեկ այլ ցուցանիշ՝ մեկ զբաղվածի հաշվով ՀՆԱ-ն (ըստ գնողունակության պարիտետի և հաստատուն գների, միջազգային դոլար, 2011) վկայում է համաշխարհային համատեքստում Հայաստանի աճի դանդաղումը 2000-ականների կեսի համեմատ: Այսպիսով՝ թեև 2005-2014 թթ. վերոնշյալ ցուցանիշը աճել է զրեթե 20%-ով, Հայաստանի դիրքը աշխարհում անկում է ապրել՝ 106-ից հասնելով 110-ի:

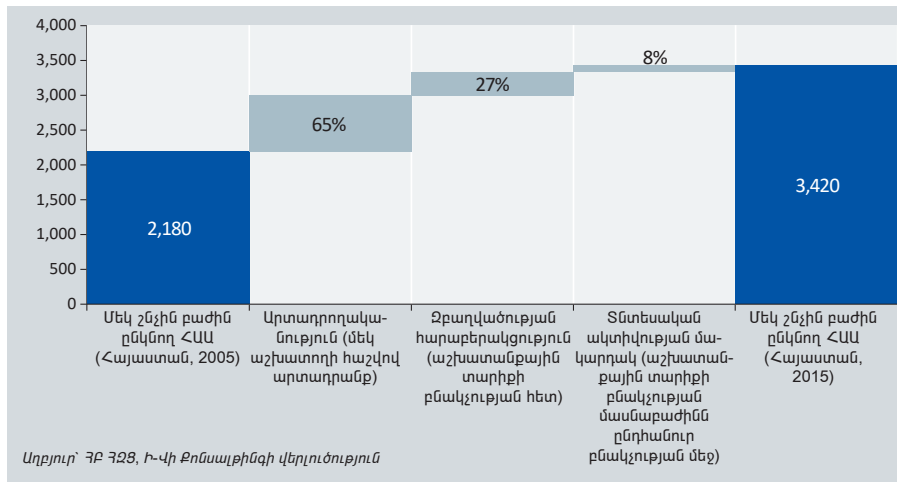
### Գծապատկեր 1-14. Հայաստանում մեկ զբաղվածի հաշվով ՀՆԱ-ի դինամիկան և համեմատությունը համաշխարհային միջին մակարդակի հետ, 2005-2014



Աշխատուժի արտադրողականությունը Հայաստանում մեկ շնչի հաշվով ՀԱԱ-ի որոշիչ գործոնն է և ունի հետագա աճի անհրաժեշտություն՝ արտահանելի հատվածի միջոցով:

2005-2014 թթ. ընթացքում Հայաստանում մեկ շնչի հաշվով ՀԱԱ-ն ավելացել է ավելի քան կիսով չափով՝ հասնելով շուրջ 3,420 ԱՄՆ դոլարի: Կատարողականի վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ աշխատուժի արտադրողականությունը (մեկ աշխատողի հաշվով ՀԱԱ) պայմանավորում է աճի երկու երրորդը: Զբաղվածության աճը պայմանավորում է աճի շուրջ մեկ քառորդը, իսկ տնտեսական ակտիվության մակարդակի բարձրացմամբ պայմանավորված է աճի միայն 8%-ը:

**Գծապատկեր 1-15.** Մեկ շնչին ընկնող ՀԱԱ-ի (հաստատուն ԱՄՆ դոլար, 2010) աճ, Հայաստան, 2015 թ. և 2005 թ. համեմատական



Արտադրողականության հետագա աճը պետք է ընթանա գլխավորապես արտահանելի հատվածի միջոցով: Արտադրողականության այս աճը դրական ազդեցություն կունենա հարակից ծառայությունների հատվածի վրա՝ աստիճանաբար տարածվելով նաև ոչ արտահանելի հատվածում: Աշխատաշուկայում մրցակցությունը կդառնա ուղղորդող մեխանիզմ՝ գործելով արտահանելի հատվածում՝ աշխատավարձերի աճի միջոցով:

Մյուս կողմից՝ տնտեսության վերափոխման մասշտաբն ու արդյունքները մեծապես պայմանավորված կլինեն ավանդական ոլորտների, մասնավորապես՝ գյուղատնտեսության զարգացմամբ: Ակնկալվում է, որ այս ոլորտներում արտադրողականության աճը կհանգեցնի որոշակի աշխատատեղերի զուտ կորստի (կգերազանցի ընդլայնված արտադրության շնորհիվ ստեղծված աշխատատեղերի թիվը): Տնտեսության արտահանելի ոլորտներում ստեղծված հնարավորությունները պետք է կարողանան կլանել ավանդական ոլորտների և գյուղատնտեսական հատվածի ավելցուկ աշխատուժը՝ առաջացնելով կառուցվածքային փոփոխությունների և հնտությունների զարգացման անհրաժեշտություն:



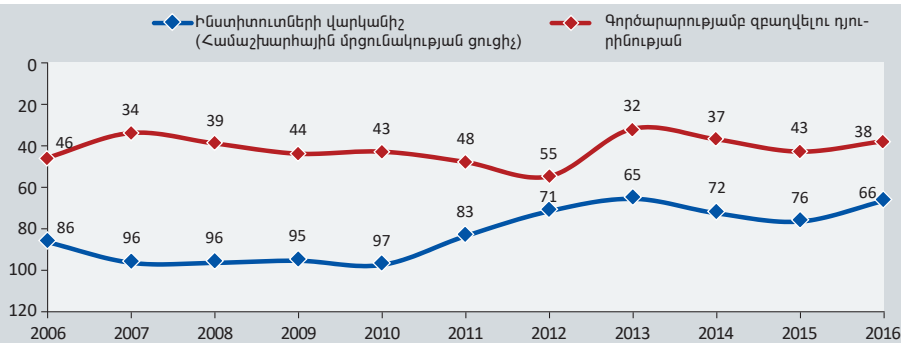
## Համաշխարհային մրցունակության ցուցիչ և Գործարարությամբ զբաղվելու դյուրինություն

2000-ական թվականներից մինչև համաշխարհային տնտեսական ճգնաժամը գործարար միջավայրին և ինստիտուտներին առնչվող հարցերում պետական քաղաքականության մեջ գերակշռում էր «միջավայրային» մոտեցումը: Հիմնականում շեշտադրվում էին մակրոտնտեսական միջավայրի կայունության ապահովումը և գործարար միջավայրի բարելավումը մեղմ միջամտություններով:

Վերջին տարիներին Հայաստանը զգալի բարելավել է գործարար միջավայրը:

2000-ականների վերջին՝ հետճգնաժամային շրջանում, կառավարությունը որդեգրեց գործունեության նոր ու ավելի վճռական օրակարգ՝ գործարար միջավայրի բարելավումն արագացնելու նպատակով: Մակրո մակարդակով բարելավումներին զուգընթաց կարևորվեց նաև միկրո մակարդակում մրցունակության բարելավման խնդիրը:

**Գծապատկեր 1-16.** Ինստիտուտների վարկանիշը (Համաշխարհային մրցունակության ցուցիչ) և Գործարարությամբ զբաղվելու դյուրինության ցուցիչ, Հայաստանի դիրքն աշխարհում, 2006-2016



Աղբյուր՝ Գործարարությամբ զբաղվելու դյուրինություն (Համաշխարհային բանկ), Համաշխարհային մրցունակության զեկույց (Համաշխարհային տնտեսական ֆորում)

Նշում. վարկանիշները 2005-2016 թթ. դիտարկված տարբեր երկրների թվի շարքում են: ՀԱՅ՝ 117-148 երկրների շարքում, 2005 թվականին (2005/2006)՝ 117 երկիր, 2009 թվականին (2009/2010)՝ 97 երկիր և 2016 թվականին (2016/2017)՝ 138 երկիր: Գործարարությամբ զբաղվելու դյուրինության ցուցիչ՝ 155-190 երկրների շարքում, 2006 թվականին՝ 155 երկիր, 2010 թվականին՝ 183 երկիր և 2017 թվականին՝ 190 երկիր:

Բիզնեսը կարգավորող մի շարք գործողությունների, օրինակ՝ պետական գրանցման և լիցենզավորման համար ներդրվել են ծառայությունների «մեկ պատուհան» համակարգը և պարզեցված գործընթացներ: Հարկային վարչարարության մեջ աստիճանաբար ներդրվում են ռիսկայնության վրա հիմնված վերահսկման միջոցներ՝ նվազեցնելով բիզնեսի վարչական բեռը: Հարկային և մաքսային վարչարարության ուղղությամբ իրականացված բարեփոխումները կրճատել են արտահանման և ներմուծման թղթաբանության ու սահմանային համապատասխանության ժամանակն ու ծախսերը:

Բիզնեսով զբաղվելու վարչարարությունը կրճատելու նպատակով վարչական ենթակառուցվածքներում ներդրվել է կառավարման ժամանակակից էլեկտրոնային համակարգ (էլեկտրոնային ստորագրություն, էլեկտրոնային հարկա-

Այնուամենայնիվ, կարգավորիչ միջավայրի բարեփոխումների մասշտաբն ու ազդեցությունը դեռ բարելավման կարիք ունեն:

յին հաշվետվություններ, լիցենզավորման էլեկտրոնային գրանցում և այլն):

Թեև վերջին տարիներին հանրային վարչարարության ոլորտում ինստիտուցիոնալ կարողությունների զգալի աճ է գրանցվել, գործարար միջավայրի մի շարք խնդիրներ դեռևս խոչընդոտում են արագ զարգացումը: Միկրոռիսկերի կառավարման ուղղությամբ իրականացվող կարգավորիչ բարեփոխումների դանդաղ տեմպը հիմնական խոչընդոտ է, որն արտացոլվում է միջազգային վարկանիշներում, մասնավորապես՝ Համաշխարհային մրցունակության և Գործարարությամբ զբաղվելու դյուրինության ցուցիչներում:

Համաշխարհային մրցունակության ցուցիչում (2016-2017 թթ., 138 երկրի վարկանիշավորում) հիմնական խնդիրներն են՝ դատական անկախությունը (101-րդ տեղ), փոքրամասնություն կազմող բաժնետերերի շահերի պաշտպանվածությունը (88-րդ տեղ) և մտավոր սեփականության պաշտպանությունը (84-րդ տեղ): Գործարարությամբ զբաղվելու դյուրինության ցուցիչում (2017 թ., 190 երկրի վարկանիշավորում) հիմնական խնդրահարույց գործոններն են՝ հարկերի վճարումը (88-րդ տեղ), շինարարության թույլտվությունները (81-րդ տեղ), անվճարունակության հարցերի կարգավորումը (78-րդ տեղ) և էլեկտրականության մատակարարումը (76-րդ տեղ):

Համաշխարհային մրցունակության ցուցիչում (2016-2017 թթ., 138 երկրի վարկանիշավորում) հիմնական խնդիրներն են՝ դատական անկախությունը (101-րդ տեղ), փոքրամասնություն կազմող բաժնետերերի շահերի պաշտպանվածությունը (88-րդ տեղ) և մտավոր սեփականության պաշտպանությունը (84-րդ տեղ): Գործարարությամբ զբաղվելու դյուրինության ցուցիչում (2017 թ., 190 երկրի վարկանիշավորում) հիմնական խնդրահարույց գործոններն են՝ հարկերի վճարումը (88-րդ տեղ), շինարարության թույլտվությունները (81-րդ տեղ), անվճարունակության հարցերի կարգավորումը (78-րդ տեղ) և էլեկտրականության մատակարարումը (76-րդ տեղ):

#### Կոռուպցիա և ներդրողների պաշտպանվածություն

Կոռուպցիան դեռևս նշանակալի խնդիր է Հայաստանում:

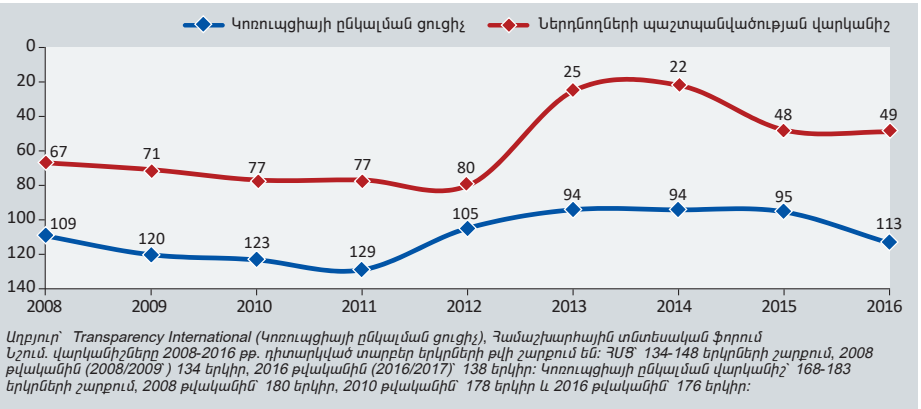
Թեև նախորդ տասնամյակում Հայաստանի գործարար միջավայրում զգալի բարելավումներ են գրանցվել, հասարակությունում կոռուպցիան դեռևս շարունակում է էական հիմնախնդիր համարվել՝ արտացոլվելով միջազգային վարկանիշներում, ինչպիսին է օրինակ, Կոռուպցիայի ընկալման ցուցիչը (Transparency International)<sup>6</sup>:

Կոռուպցիան դեռևս նշանակալի խնդիր է Հայաստանում:

2000-ականների երկրորդ կեսին Հայաստանը միջազգային մակարդակով շարունակ գիջում էր իր դիրքը՝ 2005-2010 թվականներին 88-րդ տեղից հայտնվելով 123-րդում: Թեև 2010-ականների առաջին կեսին Հայաստանի դիրքը սկսել էր բարելավվել, այդ միտումը վերջին մի քանի տարիներին հակադարձվել է, ինչի հետևանքով 2016 թվականին Հայաստանը զբաղեցրել է 113-րդ տեղն աշխարհում: Արևելյան Եվրոպայի և Կենտրոնական Ասիայի տարածաշրջանում Հայաստանն ունի միջին վարկանիշ (2016 թ. դրությամբ) և համադրելի երկրների շարքում առաջ է Ադրբեջանից, Ղազախստանից, Ռուսաստանից և Ուզբեկստանից, սակայն ետ է մնում Վրաստանից, Թուրքիայից և Բելառուսից:

6 Corruption Perception Index, 2016

**Գծապատկեր 1-17.** Կոռուպցիայի ընկալման ցուցիչ (Transparency International) և ներդրողների պաշտպանվածություն (Համաշխարհային մրցունակության ցուցիչ), Հայաստանի դիրքն աշխարհում, 2008-2016



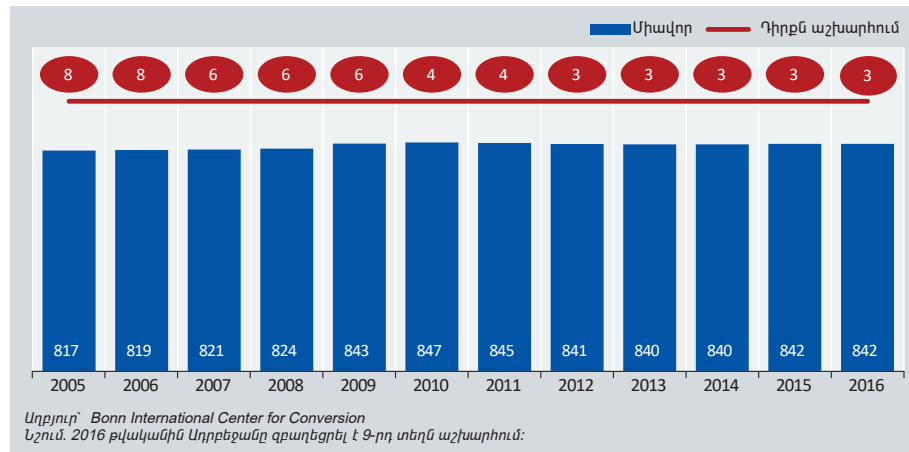
Հայաստանում Կոռուպցիայի ընկալման ցուցիչի կատարողականի դինամիկան զգալիորեն փոխկապակցված է Ներդրողների պաշտպանվածության վարկանիշի (ՀԱՅ) հետ: Վերջինիս առումով համաշխարհային մակարդակում Հայաստանն ունի համեմատաբար բարձր դիրք և 2016-2017 թթ. զբաղեցրել է 49-րդ տեղն աշխարհում (ՀԱՅ): Թեև 2005 թվականի համեմատությամբ Հայաստանի դիրքը 10 հորիզոնականով բարձրացել է, վերջին մի քանի տարիներին արձանագրվել է զբաղեցրած դիրքի կրկնակի վատթարացում (2014 թվականին Հայաստանը զբաղեցրել է 22-րդ տեղը): Հիմնախնդիրներ են կորպորատիվ և սնանկության օրենքներով տրամադրվող պաշտպանությունը և օրենքների կիրառման որակը:

**Ռազմականացման մակարդակ**

Ռազմականացման մասշտաբը Հայաստանի ինստիտուցիոնալ համակարգի կարևոր բաղադրիչն է: Հայաստանը ստիպված է լինել աշխարհի ամենառազմականացված երկրների շարքում, և սա ունի իր ազդեցությունը նաև տնտեսական և սոցիալական քաղաքականությունների վրա: Համաշխարհային ռազմականացման ցուցիչը զնահատում է երկրների ռազմականացման աստիճանը: 2005-2015 թթ. Հայաստանը շարունակաբար գտնվել է ռազմականացվածության ամենաբարձր մակարդակ ունեցող երկրների տասնյակում՝ վերջին հինգ տարիներին զբաղեցնելով երրորդ հորիզոնականը: Այս մակարդակը գլխավորապես պայմանավորված է ռազմական ծախսերի և ռազմական անձնակազմի բարձր ցուցիչներով:

[Հայաստանն աշխարհի 3 ամենառազմականացված երկրների շարքում է:](#)

**Գծապատկեր 1-18.** Համաշխարհային ռազմականացման ցուցիչ, Հայաստանի միավորն ու դիրքն աշխարհում, 2005-2016



Ակներև է, որ Հայաստանի ռազմականացման բարձր մակարդակը պայմանավորված է Լեռնային Ղարաբաղի հակամարտությամբ և տարածաշրջանում լարված աշխարհաքաղաքական իրավիճակով՝ սկսած Հայաստանի անկախացման ժամանակից:

Ռազմականացման բարձր մակարդակը մի կողմից սահմանափակում է տնտեսության զարգացումը՝ սպառելով սուղ տնտեսական ռեսուրսները, մյուս կողմից ուղղակի պահանջարկի և տեխնոլոգիաների ու կարողությունների տարածման միջոցով ռազմականացմանն առնչվող զարգացումները կարող են նպաստել տնտեսության մի շարք ոլորտների աճին, ինչպիսին են մեքենաշինությունն ու ՏՏ-ն:

---

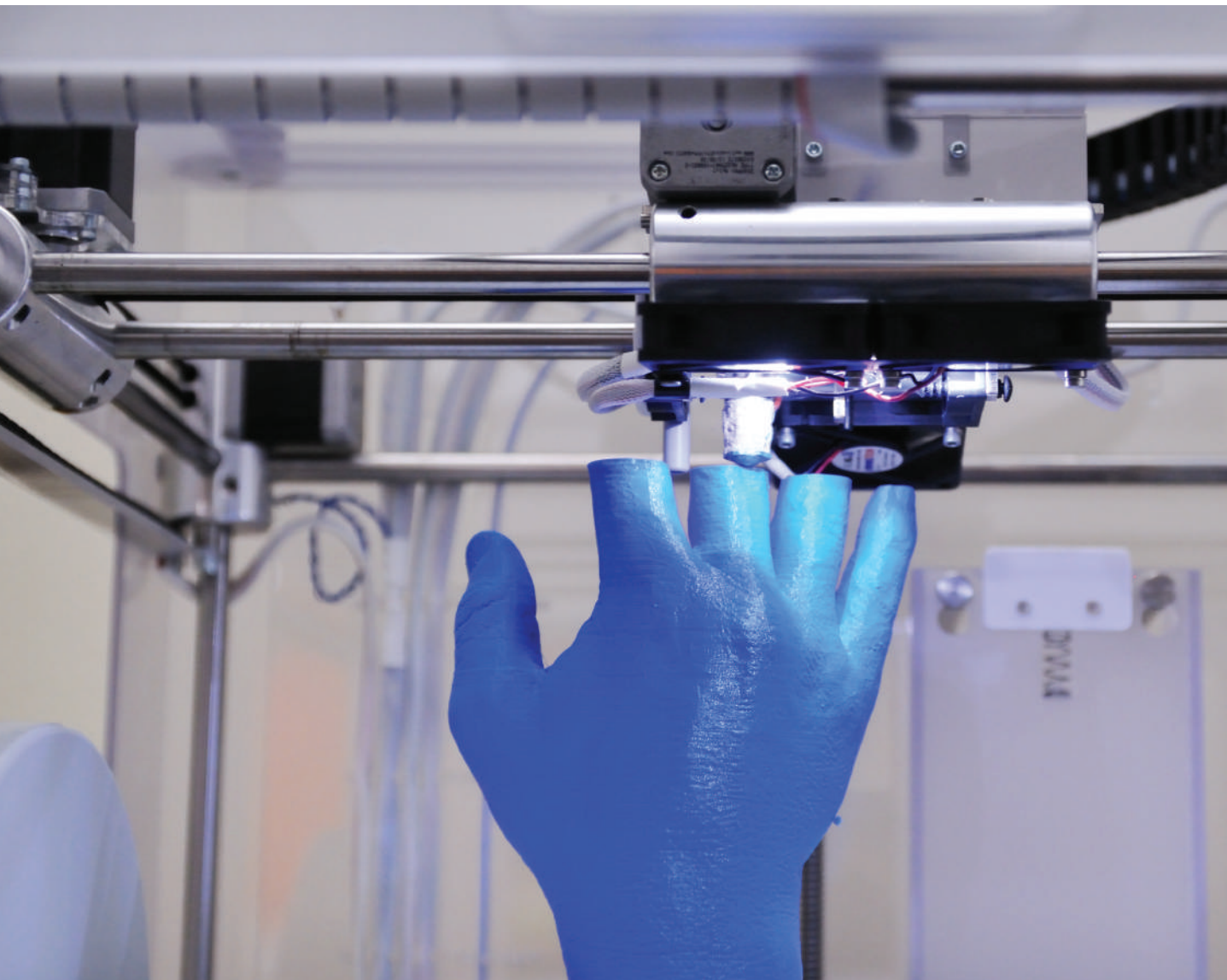
## ԱՄՓՈՓԻՉ ԱԿՆԱՐԿ

Թեև Հայաստանի տնտեսությունն անկախությունից ի վեր բավականին փոփոխություններ է կրել, այն ներկայումս կանգնած է հիմնովին վերափոխման բարդ մարտահրավերի առջև: Բարեկեցության և ինստիտուցիոնալ զարգացման ցուցիչների առումով Հայաստանն աշխարհում բարելավել է իր դիրքը, սակայն դա բավարար չէ զարգացման նոր փուլ թևակոխելու և ամենակրիտիկական սոցիալ-տնտեսական մարտահրավերները հասցեագրելու համար: Այդ խնդիրների ծավալը դեռ զգալիորեն գերազանցում է տնտեսության՝ դրանք լուծելու համար ունեցած կարողություններն ու ներուժը: Նվազող աշխատանքային ռեսուրսները, գործազրկության բարձր մակարդակը և շարունակական արտագաղթն ու ուղեղների արտահոսքը խոչընդոտում են կայուն և համընդգրկուն աճը՝ խորացնելով ժողովրդագրական և ազգային անվտանգության մարտահրավերները:

Վերջին տարիներին քանակական և որակական զարգացումը անկայուն է եղել՝ ազդարարելով զարգացման նախկին մոդելի սպառումը: Հայաստանի տնտեսության հիմնովին վերափոխումը հրամայական է: Այն Հայաստանին հնարավորություն կտա ոչ միայն մրցել արագ փոխվող մրցակիցների հետ, այլև հասցեագրել դրանց առնչվող սոցիալական և քաղաքական մարտահրավերները: Հայաստանին անհրաժեշտ է նոր և արմատական մոտեցում՝ հաղթահարելու իր տնտեսության պատմության հաջորդ գլխի մարտահրավերները: Այդ գլուխը կգրվի մարդկության տնտեսական պատմության հատկանշական մի ժամանակաշրջանում, երբ միակ հաստատումը տեխնոլոգիական զարգացումներից բխող աննախադեպ փոփոխությունն է:

Համաաշխարհային արդի աննախադեպ տեխնոլոգիական զարգացումը, որն արդեն Չորրորդ արդյունաբերական հեղափոխություն են կոչում, յուրաքանչյուր երկրի համար դարձել է արտաքին գործունեության միջավայրը ձևավորող ամենակարևոր գործոնը: Հայաստանը տնտեսության իր նոր մոդելն այս իրողությունից ելնելով պիտի մշակի. սա թե՛ լուրջ ռիսկեր է պարունակում և թե՛ ոչ տիպիկ հնարավորություններ, որոնք առաջ կբերեն զարգացման ոչ գծային հեռանկար: Այս զեկույցի մյուս հատվածը քննարկում է, թե Հայաստանն ինչ կարող է ակնկալել Չորրորդ արդյունաբերական հեղափոխության արդյունքում և ինչպես կարող է առավելագույն օգուտ քաղել այս աննախադեպ իրավիճակից:

ՀԵՂԱՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆ  
ՁԵՎԱՎՈՐՈՂ  
ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԸ  
ԵՎ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ  
ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ



# ՉՈՐՐՈՐԴ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐԱԿԱՆ ՀԵՂԱՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ

## Ներածություն

Մենք ապրում ենք աննախադեպ տեխնոլոգիական նորարարությունների դարաշրջանում: Տեխնոլոգիաները մեր կյանքում գրեթե ամենուր են՝ սոցիալական շփումներից մինչև ֆինանսական գործարքներ: Դրանք փոխել են բիզնեսների ու կառավարությունների գործելակերպերը և հասարակությունների վարքագիծը: Տեխնոլոգիական նորարարությունները տնտեսական աճի հզոր շարժիչ ուժն են: Դրանց շնորհիվ ողջ աշխարհում զգալիորեն բարձրանում է միլիոնավոր մարդկանց կենսամակարդակը և նվազում է աղքատությունը:

Չորրորդ արդյունաբերական հեղափոխությունն իր բեկումնային տեխնոլոգիաներով արմատականորեն կվերափոխի համաշխարհային տնտեսությունը:

Տեխնոլոգիական նորարարությունները միևնույն ժամանակ ցնցումային ազդեցություն են ունենում զարգացած տնտեսությունների վրա: Դրանք բեկումնային ազդեցություն են ունենում տնտեսության բոլոր ոլորտների վրա՝ ստեղծելով տնտեսական նոր հաղթողներ և պարտվողներ: Սա նտավախություններ է առաջացնում՝ կապված աճող սոցիալ-տնտեսական անհավասարության և, այսպես կոչված, տեխնոլոգիական գործազրկության առաջացման կամ ստեղծման հավանականության հետ:

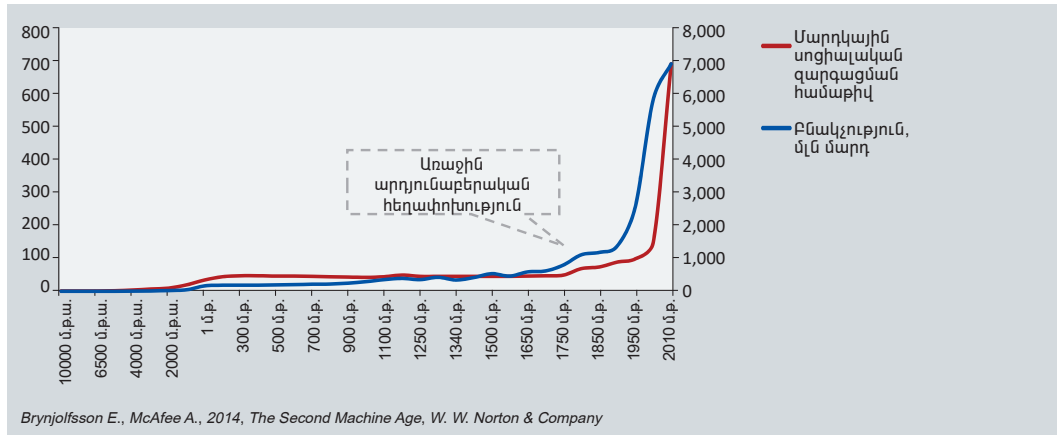
Կիրառելով «բեկումնային տեխնոլոգիա» եզրույթը՝ մենք նկատի ունենք տեխնոլոգիական այն նորարարությունները, որոնք վերափոխում են դրանց ազդեցությունը կրող հասարակությունները: Այս տեխնոլոգիաներն ազդարարում են աշխարհում «Չորրորդ արդյունաբերական հեղափոխության» սկիզբը, որն իր նախորդներից տարբերվում է արագությամբ, ծավալով և համակարգային խոր ազդեցությամբ<sup>7</sup>:

Եթե նախորդ տեխնոլոգիական հեղափոխությունների հիմքում գերիշխողը մեկ տեխնոլոգիա էր, ապա այժմյան՝ չորրորդ հեղափոխությանը բնորոշ են արմատապես տարբեր մի քանի նորարարական տեխնոլոգիաների համաժամանակյա զարգացումը: Առաջին տեխնոլոգիական հեղափոխությունը բնորոշվում է շոգեշարժիչի հայտնագործությամբ, երկրորդը՝ զանգվածային արտադրությամբ, երրորդը՝ հաշվողական և թվային տեխնոլոգիաներով, իսկ չորրորդ հեղափոխության առաջատար տեխնոլոգիաները դեռևս համընդհանուր համաձայնեցված դասակարգում և տերմինաբանություն չունեն: Դրանք արհեստական բանականության (*artificial intelligence*), ռոբոտաշինության (*robotics*), ամպային տեխնոլոգիաների ու մեծ տվյալների (*cloud technologies and big data*), քվանտային հաշվողական տեխնոլոգիաների (*quantum computing*), եռաչափ տպագրության (*3D printing*), իրերի համացանցի (*Internet of Things*), բլոկ-շղթաների (*blockchain*), կենսատեխնոլոգիաների (*biotechnologies*), նանոտեխնոլոգիաների (*nanotechnologies*), էներգիայի նոր աղբյուրների (*new sources of energy*) և այլ ուղղությունների համադրություններ են:

7 Այս եզրույթը տարածում է գտել Համաշխարհային տնտեսական ֆորումի հիմնադիր և գործադիր նախագահ Կլաուս Շվաբի՝ «Չորրորդ արդյունաբերական հեղափոխություն» աշխատության մեջ:

Այս տեխնոլոգիաների փոխազդեցությունը կյանքի տարբեր ոլորտներում արագացնում է զարգացման մոդելները՝ ստեղծելով աճի ոչ գծային մոդելներ: Մարդկության պատմության մեջ հայտնի դարձած աստիճանական զարգացման մոդելներն այժմ փոխարինվում են ոչ գծային մոդելներով, որոնք խիստ արագընթաց զարգանում են չորրորդ արդյունաբերական հեղափոխության ընթացքում: Այդպիսի երևույթներից են՝ բնակչության աճը, կյանքի տևողությունը, տնտեսական բարեկեցությունը և ընտրության բազմազանությունը:

**Գծապատկեր 2-1.** Մարդկային սոցիալական զարգացման համաթիվը և աշխարհի բնակչության աճը



Ի՞նչն է վճռելու որևէ երկրի, կառավարության և բիզնեսի հաղթանակը կամ պարտությունը: Հաջողության համընդհանուր բանաձև գոյություն չունի, սակայն գոյություն ունի ձախողվելու բանաձև՝ գործերը (բիզնես գործառնություններ, հանրային քաղաքականություն, սպառողների վարքագիծ) վարել հնացած եղանակներով:

Մարդկային տեսակի և ինստիտուտների գոյատևման հիմնական նախապայմանը լինելու է հարմարվողականությունը: Սպառնալիքները լինելու են ամենուր: Թվացյալ ապահով աշխատանքներ կատարող մասնագետներին կամ հմուտ աշխատողներին կփոխարինեն ռոբոտները կամ արհեստական բանականությունը (արդյոք աշխարհը ներդրումային վերլուծաբանների կարիք կունենա): Ակտիվներով գերակայող բիզնեսները կուլ կզնան տեխնոլոգիապես գերիշխող մրցակիցներին (օրինակ՝ «Airbnb»-ն՝ ընդդեմ ավանդական հյուրանոցների, «Uber»-ն՝ ընդդեմ ավանդական տաքսի ծառայությունների): Էներգիայի նոր աղբյուրները կսպառնան ավանդական էներգառեսուրսներ մատակարարող երկրների բարեկեցությանը: Սակայն գոյություն ունի այդ սպառնալիքների նաև հակառակ կողմը՝ ստեղծված նոր հնարավորություններն ուրիշների համար, որոնցից օգտվելու համար, սակայն, հարկավոր է հասկանալ տեխնոլոգիական բեկման շարժիչ ուժերը:

**Բեկումնային տեխնոլոգիաների սահմանումը**

Լուրջ մարտահրավերներ լինելով՝ բեկումնային տեխնոլոգիաները փոխում և վերաճնում են գործող շուկաները, ընկերություններն ու սոցիալական կառույցները, մի խոսքով՝ բեկում դրանք: Սակայն դրանց բեկումնային բնույթը ոչ թե տեխնոլոգիական բարդության մեջ է, այլ վերափոխելու կարողության՝ գործառնական ծախսերի նվազեցման, արտադրողականության բարձրացման և նոր



---

շուկաների ստեղծման մեջ: Բեկումնային տեխնոլոգիաները դառնում են «ստեղծարար կործանման» պատճառ, որը ժամանակակից տնտեսական աճի տեսության առանցքն է: Ըստ տնտեսագետների՝ նորարարությամբ պայմանավորված արագ աճը սովորաբար կապված է թե՛ ընկերությունների ու աշխատատեղերի ստեղծման և թե՛ դրանց վերացման բարձր տեմպերի հետ:

Բեկումնային տեխնոլոգիաների ազդեցությունը դուրս է գալիս տնտեսական և սոցիալական կյանքի սահմաններից՝ ընդգրկելով ֆիզիկական և կենսաբանական աշխարհների միաձուլումը: Տեխնոլոգիաների կոնկրետ տիրույթներ անդրադառնում են նույնիսկ «մարդ» սահմանմանը և սպառնում են վերափոխել մարդու մասին մեր այժմյան պատկերացումների հիմքերը: Դրանում առանցքային դեր ունեն արագորեն զարգացող երկու տեխնոլոգիաներ՝ արհեստական բանականությունը և գենետիկան, որոնք աննախադեպ արագությամբ ներխուժում են կյանքի բոլոր բնագավառներ: Սա թե՛ արհեստական բանականության, թե՛ գենետիկայի ներուժի շուրջ բանավեճերի է հանգեցնում՝ հաճախ ուղեկցվելով հասարակական տարակարծություններով, ներդրում կատարելու մոլուցքով և նորանոր քննարկումներով: Այդ տեխնոլոգիաների ազդեցությունը հասկանալու ավելի խոր վերլուծությունները վեր են հանում մարդկությանը սպառնացող գոյաբանական հետևանքները (սպառնալիքներ, վերափոխում, հնարավորություններ):

## Ներդիր 2-1. Անիրականը՝ նոր իրականություն

Պատկերացրե՛ք մեծ գործարան, որտեղ ոչ մի մարդ չի աշխատում, և բոլոր առաջադրանքներն իրականացնում են ռոբոտները: Դեկավարների համար այս իրավիճակը կարող է դրախտային թվալ. ոչ ոք չի բողոքում ծանր աշխատանքային պայմաններից և ցածր աշխատավարձից, մոտիվացիոն ծրագրերի իրականացման կարիք չկա և և առհասարակ՝ մարդկային ռեսուրսների կառավարման անհրաժեշտություն չկա: Այս անիրատեսական սցենարը գրեթե իրականություն է որոշ երկրներում, և ոչ հեռու ապագայում այդպես կլինի ամենուր: Վերջին շրջանի զարգացումները ռոբոտիկայում, արհեստական բանականության և մեքենայական ուսուցման մեջ սկիզբ դրեցին Չորրորդ ադյունաբերական հեղափոխությանը:

Մեր օրերում ռոբոտներն արդեն կարող են ֆիզիկական խնդիրների մի ամբողջ շարք ավելի արդյունավետ իրականացնել, քան մարդիկ: Ռոբոտներն ընդունակ են նաև ավելի բարդ խնդիրներ իրագործել, օրինակ մեքենա վարել, ճառագայթային պատկերներ ընթերցել և հողվածներ գրել:

Ավտոմատացումը նոր երևույթ չէ: Պատմության ընթացքում ավտոմատացման փուլերը հետևել են մեկը մյուսին՝ սկիզբ դնելով պատմությանը հայտնի բոլոր արդյունաբերական հեղափոխություններին: Դրանցից յուրաքանչյուրն իր հետ բերել է բարեկեցություն և տնտեսական զարգացման նոր վերելք: Պատմության այս ընթացքը ձևավորեց տարածված այն կարծիքը, որ զարգացումն ընթանում է ավտոմատացմանը զուգահեռ: Սակայն այս անգամ իրավիճակն այլ է: Եվ հիմնական տարբերություններից մեկը ներկայիս փոփոխությունների աննախադեպ արագությունն է: Արդեն իրականություն դարձած որոշ տեխնոլոգիաներ (օրինակ՝ ավտոմեքենայի վարումն առանց վարորդի) ընդամենը մի քանի տարի առաջ գիտական ֆանտաստիկա էին համարվում:

Մյուս տարբերությունը աճող ավտոմատացման արդյունքում առաջացած բարեկեցության անհավասարաչափ բաշխումն է: Այդ բարեկեցության մեծ մասը բաժին է ընկնում ընդամենը մի խումբ մարդկանց<sup>1</sup>: Արդեն սովորական երևույթ է դարձել տնտեսական աճը, որը չի ուղեկցվում նոր աշխատատեղերի ստեղծմամբ՝ մատնանշելով այն փաստը, որ անկումների ժամանակ կորցրած աշխատատեղերը այլևս նույն տեմպով չեն վերականգնվում, ինչպես նախկինում էր: Բիզնեսները տարերայնորեն անցում են կատարում ռոբոտացված աշխատանքի, որտեղ ռոբոտները կարող են փոխարինել աշխատողների մեծ բազմության: Այս սպառնալիքի մասշտաբը լավագույնս կարող է ներկայացնել Օքսֆորդի մասնագետների հետազոտության արդյունքները, ըստ որի՝ Ամերիկայի Միացյալ Նահանգների աշխատունակ բնակչության մոտ 47%-ը գործազուրկ դառնալու ռիսկային գոտում է<sup>2</sup>:

Նույնիսկ բարձրագույն կրթություն ունեցողներն ապահովագրված չեն այս փոփոխություններից: Խոսում օրինակ է ճառագայթաբանությունը՝ բժշկական բարդ մասնագիտություն, որը ավելի քան 10 տարվա ուսուցում է պահանջում պատկերների ճշգրիտ մեկնաբանության համար: Ծառագայթաբաններին պատկերների հետազոտության մեջ շուտով կփոխարինեն ռոբոտները, ինչը տարիներ առաջ կարող էր անիրական թվալ:

Սա միայն մեկ օրինակ է, մինչդեռ բազմաթիվ այլ մասնագետներ ևս, օրինակ՝ իրավաբանները, լրագրողները, գիտնականները, դեղագործները, արդեն իսկ գտնվում են վտանգի գոտում: Ռոբոտների կողմից մարդկանց իրենց աշխատատեղերից դուրս մղելուն զուգընթաց՝ գործազուրկները կորցնելու են իրենց եկամտի հիմնական աղբյուրն ինչի հետևանքով հասարակությունում ընդհանուր անկում կապրի գնողունակության մակարդակը: Իսկ վերջինս տնտեսական աճը խթանող հիմնական գործոնն է: Այս ամենը կարող է պատճառ դառնալ հիմնարար տնտեսական անկման, ինչին նախապատրաստվել հարկավոր է հենց այսօրվանից:

### Գիտաֆանտաստիկ զարգացման հեռանկարները

Տեխնոլոգիական զարգացման արդյունքում հասարակ մարդիկ ապագայում կփոխարինվեն զարգացած կենսաբանական բանականությամբ կամ արհեստական բանականությամբ մեքենաներով:

Ապագայի գիտաֆանտաստիկ թվացող ենթադրություններից մեկն այն է, որ մարդիկ միաձուլվելու են մեքենաների հետ: Մարդկանց ուղեղին աճեցվելու է հատուկ իմպլանտ, որն զգալիորեն զարգացնելու է նրանց մտավոր ունակությունները: Մեկ այլ հակասական գաղափար վերաբերում է անմահությանը: Ըստ այդ գաղափարի, եթե մարդը ապրի մինչ այն պահը, երբ որ կյանքը երկարացնող նորարարությունները լինեն հասանելի, ապա կարող է դառնալ անմահ: Այս ամենին կարելի է հասնել նորագույն տեխնոլոգիաների կիրառման միջոցով, որոնք կօգնեն պահպանել մարմինը կամ տեղափոխել մարդու ուղեղը ռոբոտի մեջ:

Գուցե այս ամենը երևակայական է թվում, մարդկությունը, այնուամենայնիվ, պետք է պատրաստ լինի փոփոխությունների այսօրվանից՝ գիտակցելով, որ աշխարհը կանգնած է այսպես կոչված՝ տեխնո-ֆեոդալիզմի եզրին: Եվ մեզանից է կախված, թե այս ամենը կհանգեցնի աղետի<sup>3</sup>, թե՞ համընդհանուր բարեկեցության:

Ոմանք ենթադրում են, որ համընդհանուր եկամտի գաղափարը կարող է հնարավոր լուծում լինել հետագա բևեռացման և եկամտների անհավասարաչափ բաշխման խնդիրների լուծման նպատակով: Ըստ այլ կարծիքների՝ տեխնոլոգիական այս զարգացումը պետք է արհեստականորեն կանգնեցվի: Սակայն տարբերակներից և ոչ մեկը խնդրի արագ լուծում չի ենթադրում, և ակնհայտորեն անհրաժեշտ է հետագա գործողությունների որոշման համար հիմնարար գաղափարների ձևավորում: Ի վերջո, ինչպես համրահայտ Սթիվեն Հոփինգն է ասել, այս ամենին լուրջ չվերաբերելն ու զուտ գիտաֆանտաստիկ երևույթներ անվանել ըկարող է դառնալ մարդկության պատմության մեջ հնարավոր ամենածանր սխալը<sup>3</sup>:

1 Oxfam International, 2017, "An economy for 99 percent"

2 Frey C. B., Osborne M. A., 2013, "The future of employment: how susceptible are jobs to computerization?" Oxford Martin School, University of Oxford

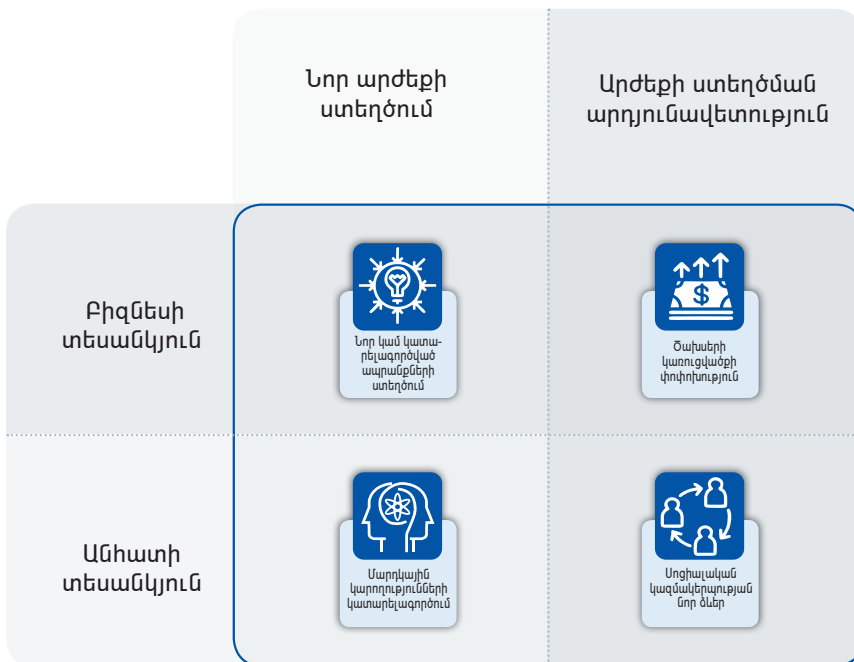
3 Hawking S., Russell S., Tegmark M., Wilczek F., 2014, "Transcendence looks at the implications of artificial intelligence - but are we taking AI seriously enough?", The Independent

## Բեկումնային տեխնոլոգիաների տնտեսական ազդեցության ուղիները

Բեկումնային տեխնոլոգիաները բովանդակային առումով կարող են կամ հանգեցնել բոլորովին նոր արժեքի ստեղծման կամ նպաստել առկա գործընթացների ավելի արդյունավետ իրագործմանը բիզնեսների կամ անհատների համար/ կողմից<sup>8</sup>: Այդ ազդեցությունը կարելի է դասակարգել չորս հիմնական ուղղությունների.

- + Բիզնես կամ մարդկային խնդիրներին լուծում տվող նոր կամ նշանակալիորեն կատարելագործված ապրանքների ստեղծում
- + Բիզնեսի գործառնական և գործարքային ծախսերի մակարդակի կառուցվածքի արմատական փոխակերպում
- + Մարդկային կարողությունների կատարելագործում
- + Նոր բիզնես մոդելների և մշակույթի վրա հիմնված կազմակերպական նոր ձևերի ստեղծում

**Գծանկար 2-1.** Բեկումնային տեխնոլոգիաների տնտեսական ազդեցության հիմնական ուղիները



Բեկումնային տեխնոլոգիաները կյանքի են կոչում նոր ապրանքներ ու ծառայություններ, որոնք սպառողների մտքով երբևէ չեն էլ անցել (ինչպես ասում էր Հենրի Ֆորդը. «Եթե ես մարդկանց հարցնեի, թե ինչ են ցանկանում, նրանք կասեին՝ ավելի արագ շարժվող ձիեր»): Դրանք ոչ միայն փոխում են մարդկանց ու բիզնես կարիքների աստիճանակարգը (հիերարխիա), այլև «ստեղծում» են նոր կարիքներ, հիմնովին փոխում են ծախսերի կառուցվածքը և շատ դեպքերում՝ կտրուկ կրճատում ապրանքների և ծառայությունների արտադրական արժեքը: Տնտեսական առումով՝ օգուտը գրանցվում է շահույթի հավելաճի կամ սպառողական ավելցուկի աճի միջոցով: Բեկումնային տեխնոլոգիաների միջոցով կատարելագործվում են մարդկանց ֆիզիկական և ճանաչողական կարողությունները կյանքի տարբեր բնագավառներում, ներառյալ՝ առողջության, կրթության և հանգստի՝ հնարավոր-

<sup>8</sup> Այստեղ «բիզնես» անվանումը վերաբերում է ցանկացած կազմակերպության, որը որոշակի խմբի մատակարարում է ծառայություններ կամ ապրանքներ, ներառյալ՝ մասնավոր բիզնես, կառավարություն և հասարակական կազմակերպություններ:

րություն տալով կյանքից ակնկալել ավելին, քան երբևէ հնարավոր էր երևակայել: Այս տեխնոլոգիաները ստեղծում են նաև նոր տեսակի կազմակերպություններ:

### Որո՞նք են բեկումնային տեխնոլոգիաները

Բեկումնային ամենամեծ ներուժ ունեցող տեխնոլոգիաների առանձնացումը բարդ է՝ պայմանավորված տեխնոլոգիաների բազմազանությամբ, դրանց համադրմամբ և փոխկապակցված ազդեցություններով: Որպեսզի տեխնոլոգիան տնտեսության համար բեկումնային լինի, պետք է արմատական ազդեցություն ունենա վերոնշյալ չորս ուղղություններով: Այդ իսկ պատճառով բեկումնային ամենամեծ ներուժ ունեցող տեխնոլոգիաների նույնականացման համար մենք դիտարկել ենք տեխնոլոգիաների՝ այդ չորս հիմնական ուղղություններով ազդեցություն ունենալու աստիճանը՝ որպես առանցքային չափանիշ: Այս նպատակով մենք վերլուծել ենք հեղինակավոր հաստատությունների և նախաձեռնությունների 100-ից ավելի հրապարակումներ, ուսումնասիրել առաջատար վեճաբանական հիմնադրամների պորտֆելներ, դիտարկել կորպորատիվ և հանրային հետազոտությունների և մշակումների միտումները, ինչպես նաև առաջատար երկրների՝ տեխնոլոգիաներով պայմանավորված վերափոխմանն ուղղված ռազմավարական նախաձեռնությունները, անցկացրել ավելի քան 100 հարցազրույց փորձագետների, մասնագետների և բարձր տեխնոլոգիաների ոլորտի գործարարների հետ: Բեկումնային տեխնոլոգիաների վերջնական ընտրությունը կատարել ենք ըստ Հայաստանի տնտեսության համար դրանց արդիականության:

Հիմք ընդունելով ազդեցության վերոնշյալ չորս գործոնները որպես չափանիշ՝ այս զեկույցում դիտարկելու ենք յոթ հիմնական տեխնոլոգիա, որոնք համաշխարհային առումով բեկումնային մեծ ու երկարաժամկետ ներուժ ունեն, ինչպես նաև արդիական են Հայաստանի համար:



Արհեստական բանականություն

Ռոբոտաշինություն և անօդաչու թռչող սարքեր



Բնոկ-շղթա տեխնոլոգիաներ

Հաջորդ սերնդի գենոմիկա



Ամպային տեխնոլոգիա և մեծ տվյալներ

Իրերի համացանց



Եռաչափ տպագրություն (ցրված արտադրություն)

Նույնականացրել և ներկայացրել ենք նաև արագ զարգացող այլ տեխնոլոգիաներ, որոնք ևս կարող են զգալի տնտեսական և սոցիալական ազդեցություն ունենալ: Այդ տեխնոլոգիաներին նույնպես հակիրճ անդրադարձ է կատարված:

# ԲԵԿՈՒՄՆԱՅԻՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐ



## Արհեստական բանականություն

«Արհեստական բանականություն» եզրույթով բնութագրվում են խելացի կերպով գործող համակարգիչներն ու մեքենաները: Այսօր արհեստական բանականությունը համակարգչային գիտության ամենաարագ զարգացող ոլորտներից է: Նրա առանցքային բաղադրիչներից մեկը ինքնուրույն և նմանատիպ այլ ցանցերից սովորելու ունակությունն է: Այսօր արդեն արհեստական բանականությունը մեր առօրյա գործողությունների մասն է դարձել: Հետագոտական և զարգացման շատ համակարգերի, օրինակ՝ ինքնավար փոխադրամիջոցների կամ անձնական ռոբոտների հիմքում հենց արհեստական բանականությունն է: Բեկումնային և խոստումնալից այլ տեխնոլոգիաների հետ միասին արհեստական բանականությունը կարող է ապագայում անհավանական հաշվողական հզորություն ապահովել: 21-րդ դարի փորձագետները գործնական նպատակով արհեստական բանականությունը սկսեցին կիրառել լոգիստիկայի, տվյալների հավաքագրման, բժշկական ախտորոշման և այլ ոլորտներում: Հաշվարկային նոր մոդելները, օրինակ՝ արհեստական նեյրոնային ցանցերը և ճանաչման մոդելի դիմամիկ համակարգերը, առաջընթաց են ապահովում բնական լեզվի, նկարների մշակման և այլ ոլորտներում:

Արհեստական բանականությունը, իր առանձնահատուկ ռիսկերով և աննախադեպ ազդեցությամբ, հավանում է դառնալ կյանքը հեղափոխող խոշորագույն տեխնոլոգիան:

Արհեստական բանականությունը կիրառվում է ռոբոտաշինության, ֆինանսների, առողջապահության, մարքեթինգի և այլ ոլորտներում: Այս տեխնոլոգիայի կիրառման ցայտուն օրինակներից են սարքերի վրա անհատական օգնականները (personal assistants), օրինակ՝ «Apple» ընկերության «Siri»-ն, «Amazon» ընկերության «Alexa»-ն, «Microsoft» ընկերության «Cortana»-ն և «Google» ընկերության «Now»-ն: Այս հարթակները կարևոր անցում են ապահովում տեքստային հրահանգներից ձայնային հրահանգների, որոնման արդյունքներից՝ առաջարկների:

Արհեստական բանականությունը լայնորեն կիրառվում է ներդրումային ֆոնդերի կողմից՝ առանց մարդու միջամտության օրական միլիոնավոր առևտրային գործարքներ իրականացնելու համար: Օրինակ՝ «BlackRock» ընկերության «Aladdin» արհեստական բանականության գործիքը կարող է տեքստեր փնտրելով գտնել համապատասխան շուկայական տեղեկություն՝ համապատասխան ներդրումային առաջարկներ կատարելու համար:

Արհեստական բանականության կիրառման այլ ուղղություններից են դեղերի մշակումը, անհատականացված բուժումը, հիվանդների մշտադիտարկումը և բժշկության այլ ոլորտներ:

## Մեքենայական ուսուցում

Մեքենայական ուսուցումն (machine learning) արհեստական բանականության վիճակագրական գործիքն է: Թե՛ մասնագետները, թե՛ սիրողական մակարդակով զբաղվողները «արհեստական բանականություն» եզրույթը կիրառում են՝ բնութագրելու մեքենայական ուսուցման մեթոդները: Մեքենայական ուսուցումը հիմնվում է ծրագրավորման ալգորիթմների վրա, որոնք հնարավորություն են ընձեռում սովորելու մեծ տվյալներից, բարձր վիճակագրական ճշգրտությամբ կատարել առաջադրանքն ու կանխատեսումներ անել:

Կիրառելով մի շարք գիտական մոտեցումներ՝ մեքենայական ուսուցումը հաղթահարում է այն խնդիրները, որոնք կոչված է լուծել: Օրինակ՝ «խոր ուսուցումը» (deep learning) փորձում է կրկնօրինակել, թե ինչպես է ուղեղն ընդունում լույսն ու ծայնը և արտահայտում դրանք տեսողության և լսողության մեջ: Արհեստական նեյրոնային ցանցում (ԱՆՑ՝ artificial neural network) գիտնականները նախագծում են հաշվարկները՝ որպես արհեստական նեյրոնների փոխկապակցված խումբ: ԱՆՑ-ի սովորող ալգորիթմների կիրառումը հնարավորություն է ընձեռում տվյալների մեջ գտնել օրինաչափություններ կամ դիտարկված փոփոխականների միջև անհայտ համատեղ հավանականության բաշխման մեջ հայտնաբերել վիճակագրական կառուցվածքը:

### **Պոտենցիալ տնտեսական ազդեցությունը**

Ոլորտի մասնագետները կանխատեսում են, որ մոտ ապագայում արհեստական բանականությունն աշխարհում հսկայական տնտեսական ազդեցություն կունենա՝ 1.49-2.95 տրիլիոն ԱՄՆ դոլարի միջակայքում<sup>9</sup>: Արհեստական բանականության զարգացումներն ստիպում են, որ հետազոտողները վերանայեն հիմնարար տնտեսական հարաբերությունները, վերաձևակերպեն տնտեսական աճի տեսությունները և արժեքի ստեղծման մեխանիզմները: Ոմանք արհեստական բանականությունը համարում են տնտեսական աճի և մեկ գործոն (դասական մոդելներում՝ աշխատանքի, կապիտալի և տեխնոլոգիայի հետ միասին): Ըստ «Accenture»-ի գնահատման՝ ակնկալվում է, որ 2035 թվականին ԱՄՆ-ի ՀՆԱ-ն կհասնի 32 տրիլիոն ԱՄՆ դոլարի, որում 8.3 տրիլիոն ԱՄՆ դոլար ծավալով համախառն ավելացված արժեքի ստեղծմանը կնպաստի արհեստական բանականությունը<sup>10</sup>:

Արհեստական բանականությունը կարող է արժեշղթայի գրեթե ցանկացած փուլում բարելավել մարդկային աշխատուժը և զգալիորեն բարձրացնել նրա արդյունավետությունը՝ կիրառելով ալգորիթմների վրա հիմնված, համապարփակ և ավելի արագ վերլուծության ու որոշումներ կայացնելու կարողություններ: Արհեստական բանականության զարգացման տնտեսական ազդեցության չափը մեծապես կախված է առանձին տնտեսությունների կառուցվածքներից և նրանց կլանման կարողություններից:

Հավանական է, որ արհեստական բանականությունը կվերափոխի նաև ամենօրյա և կրկնվող առաջադրանքների կատարումը, որտեղ անհրաժեշտ է կատարել մեծ ծավալի տվյալների վերլուծություն, սակայն քիչ հավանական է, որ կկատարի այն առաջադրանքները, որոնք ավելի տարբերակված և ստեղծագործ մոտեցումներ են պահանջում:

### **Ապագայի միտումներ**

Արհեստական բանականությունն ամենահակասական և քննարկվող տեխնոլոգիաներից է՝ իր հեղափոխական ազդեցությամբ ու ակնկալվելիք ռիսկերով, որոնք կարող են իրագործվել տեխնոլոգիական մի քանի կարևոր փուլերով: Կարևոր փուլ է համարվում Թյուրինգի թեստը՝ 1950 թվականին բրիտանացի գիտնական Ալան Թյուրինգի մշակած հայտանիշով, որը մեքենաները դասակարգում է որպես խելացի կամ ոչ խելացի: Մեքենան հաջողությամբ հաղթահարում է թեստը, եթե մարդուն չի հաջողվում գուշակել, թե ում հետ է ընթանում տեքստային խոսակցությունը՝ մարդո՞ւ, թե՞ մեքենայի: Թեև շատերը պնդում են, որ սա ժամանակակից արհեստական բանականության հետազոտություն-

9 Chen N., Christensen L., Gallagher K., Mate R., Rafert G., 2016, “Global Economic Impacts Associated with Artificial Intelligence”

10 Purdy M., Daugherty P., 2016, “Why Artificial Intelligence is the future of growth”, Accenture.

ների հիմնական ուղղվածությունը չէ, այն շարունակում է մնալ որպես կարևոր ուղենիշ՝ արհեստական բանականության զարգացման մակարդակը հասկանալու համար:

<i>Արհեստական բանականության զարգացման ծայրահեղ սցենարներ</i>	<i>Խնդիրներ, որոնք կարող են խոչընդոտել զարգացմանը</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ընդհանուր արհեստական բանականության զարգացում (Artificial General Intelligence) և փոխարինումը ներկայիս արհեստական բանականությամբ, որ կնշանակի, որ համակարգը մարդուց ավելի լավ կիրականացնի ցանկացած ճանաչողական գործառույթ</li> <li>• Մտածող հզոր համակարգերի ստեղծում, որոնք չեն ունենա մարդկային ճանաչողության սահմանափակումներ</li> <li>• Գերբանականություն (Superintelligence). մեքենաների կարողությունն է տարատեսակ առաջադրանքների զուգահեռ իրականացումը, ինչը անհասանելի է մարդու համար</li> <li>• 2070 թվականի դրությամբ մեքենաները կկարողանան մարդկային աշխատանքը կատարել առնվազն սովորական մարդուն հավասար<sup>11</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Արհեստական բանականության շատ տեխնոլոգիաներ դեռևս փորձարկման փուլում են</li> <li>• Մշակութային և կազմակերպչական արգելքներ</li> <li>• Ընկերությունները չեն ցանկանում ռիսկի գնալ՝ դառնալով տեխնոլոգիաների վաղ կիրառողներ</li> <li>• Տեխնոլոգիաների սխալների դեպքում իրավական հետևանքների շուրջ մտահոգություններ</li> </ul>



### **Ռոբոտաշինություն և անօդաչու թռչող սարքեր (ԱԹՍ)**

Ռոբոտաշինությունը ընդգրկում էգրույթ է. այն նկարագրում է տեխնոլոգիաները, որոնք հնարավորություն են ընձեռում նախագծել և արտադրել տարատեսակ կիրառությամբ ռոբոտներ՝ համադրելով տարբեր մեքենաներ, գործիքներ և համակարգիչներ: Այս ոլորտը սերտորեն կապված է արհեստական բանականության հետ: Ռոբոտաշինությունը թույլ է տալիս ավտոմատացնել գործընթացները՝ բարելավելով արտադրության որակը, նվազեցնելով մարդկային գործոնով պայմանավորված սխալները և բարձրացնելով արտադրողականությունը: Այս տեխնոլոգիան այժմ լայնորեն կիրառվում է առողջապահության, պաշտպանության, ավիատիեզերական արդյունաբերության, ավտոմեքենաշինության մեջ և ենթակառուցվածքների զարգացման ոլորտներում:

[Ռոբոտների տարածումը սպառնում է փոխարինել մարդկային աշխատատեղերի զգալի մասը:](#)

<sup>11</sup> Muller V. C., Bostrom N., 2014, "Future Progress in Artificial Intelligence: A Survey of Expert Opinion", University of Oxford

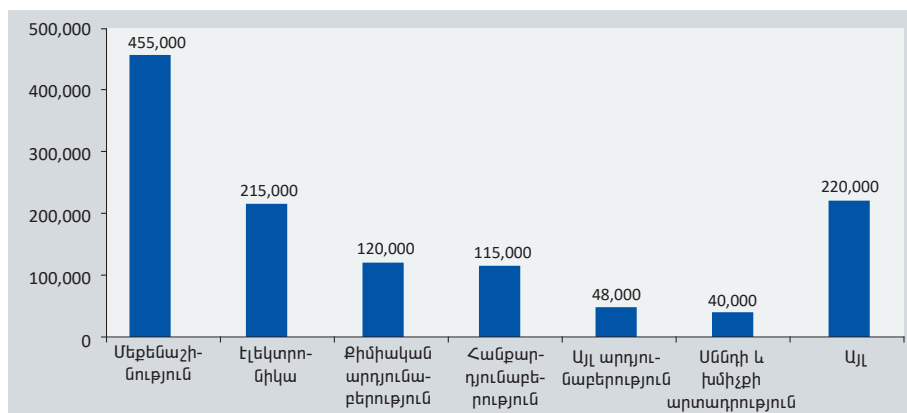
Ռոբոտաշինության ոլորտի առանձին մաս են կազմում անօդաչու թռչող սարքերը (ԱԹՍ), որոնք մեծ կիրառական նշանակություն ունեն գյուղատնտեսության, էներգետիկայի, կոմունալ ծառայությունների, հանքարդյունաբերության, անշարժ գույքի, ՁԼՍ-ների և կինոարտադրության ոլորտներում: Թեև ԱԹՍ-ների ոլորտը սկիզբ է առել ռազմական արդյունաբերությունից, դրա զարգացումը մեծ մասամբ ընթացել է կոմերցիոն և քաղաքացիական ուղղություններով: Չնայած այն հանգամանքին, որ կոմերցիոն ԱԹՍ-ների ոլորտը դեռ երիտասարդ է՝ այն ամուրի հիմքեր ունի և շարունակում է ներդրումներ ներգրավել միջազգային արդյունաբերական խոշոր կորպորացիաներից:

**Պոտենցիալ տնտեսական ազդեցությունը**

Ռոբոտաշինությունը կարող է խթանել այդ տեխնոլոգիաների տարածմանը այլ ոլորտներ: Շուկայի մասնակիցները առաջիկա տասնամյակում ակնկալում են դրանց գների անկում: Ըստ Օքսֆորդի համալսարանի ուսումնասիրությունների՝ համակարգչային և ավտոմատացման տեխնոլոգիաները վտանգել են ԱՄՆ աշխատատեղերի 47%-ը<sup>12</sup>: Կանխատեսվում է, որ մոտ ապագայում ռոբոտաշինության ոլորտում աճի մեծ տեմպ կարձանագրվի, իսկ ոլորտին առնչվող արտադրանքի վրա կատարվող համաշխարհային ծախսումները կավելանան 17% միջին տարեկան աճի տեմպով և արդեն 2019 թվականին կգերազանցեն 135.4 միլիարդ ԱՄՆ դոլարը, 2015 թվականի 71 միլիարդ ԱՄՆ դոլարի փոխարեն: Ակնկալվում է, որ 2016-2022 թթ. սպառողական շուկան կաճի 12% միջին տարեկան աճի տեմպով՝ հասնելով 80 միլիարդ ԱՄՆ դոլարի, մինչդեռ արդյունաբերական շուկան կաճի ավելի բարձր՝ 17% տեմպով<sup>13</sup>:

Կոմերցիոն ԱԹՍ-երի օրինականացումը մինչև 2025 թվականը աշխատատեղերի ստեղծման և շահույթի գեներացման միջոցով կապահովի ավելի քան 80 միլիարդ ԱՄՆ դոլարի տնտեսական ազդեցություն, մասնավորապես գյուղատնտեսությունը կապահովի այդ աճի շուրջ 70-80%-ը՝ հիմնականում ճշգրիտ գյուղատնտեսության մեջ ԱԹՍ-երի կիրառման միջոցով<sup>14</sup>:

**Գծապատկեր 2-2.** Աշխարհում ռոբոտների գործառնական պաշարներն ըստ ոլորտների, 2014 թ. (միավոր)



Սղբյուրը: Goldman Sachs, Global Investment Research, Fortnightly Thoughts, series, 2015, The real consequences of artificial intelligence

12 Frey C. B., Osborne M. A., 2013, "The future of employment: how susceptible are jobs to computerization?", Oxford Martin School, University of Oxford  
 13 International Data Corporation, 2016, "IDC Forecasts Worldwide Spending on Robotics"  
 14 Association for Unmanned Vehicle Systems International, 2016, "Precision Agriculture in the Drone Age"



## Ապագայի միտումներ

<i>Ռոբոտաշինության զարգացման ծայրահեղ սցենարներ</i>	<i>Խնդիրներ, որոնք կարող են խոչընդոտել զարգացմանը</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Արհեստական բանականություն ունեցող ռոբոտները կգրավեն արդյունաբերության աշխատատեղերի մեծ մասը</li> <li>Երևան կզան էկզոկոսմոսներ, որոնք հնարավորություն կտան օգտատերերին բազմապատկել իրենց ֆիզիկական ուժը. սա կարող է ունենալ լայն ռազմական կիրառում</li> <li>Միկրոռոբոտները հնարավորություն կտան արտակարգ իրավիճակներում գործողներին հետազոտել այն միջավայրերը, որոնք մարդու համար շատ փոքր են կամ վտանգավոր</li> <li>Ի հայտ կգան ռոբոտաշինության ցանցեր՝ հնարավորություն ընձեռելով ռոբոտներին մուտք գործել տվյալների բազաներ, կիսվել տեղեկատվությամբ և սովորել մեկը մյուսի փորձից</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Արտադրական և կոմերցիոն ռոբոտների հիմնական մասը դեռևս թանկարժեք են և մեծ ներդրումներ են պահանջում</li> <li>Ռոբոտների պոտենցիալ ազդեցությունը զբաղվածության վրա կարող է հանգեցնել սոցիալական և քաղաքական դիմադրության, քանի որ ռոբոտներն ընկալվում են որպես աշխատատեղեր ոչնչացնող և ոչ թե ստեղծող համակարգեր</li> </ul>



### Բլոկ-շղթա տեխնոլոգիա

Բլոկ-շղթա տեխնոլոգիան, որը հաճախ համարվում է 21-րդ դարի կարևորագույն հայտնագործություններից մեկը, մասնակիցների միջև իրականացված գործարքների կամ այլ թվայնացված հարաբերությունների ամբողջական գրանցումների բաշխված գրանցամատյան է: Տեխնոլոգիան ստեղծվել է 2008 թվականին՝ նախապես օժանդակելու Բիթքոին ծածկարժույթի (Bitcoin cryptocurrency) գործառնությանը: Բաշխված գրանցամատյանների միջոցով բլոկ-շղթան առաջարկում է գործարքների ապակենսորոնացված համակարգ: Մասնակիցը կարող է իրականացնել գործարքը, եթե այլ մասնակիցների մեծամասնությունը հաստատում է դրա վավերականությունը: Տվյալի մուտքագրումից հետո այն չի կարող ջնջվել կամ փոփոխվել, քանի դեռ նման կանոններ սահմանված չեն բլոկ-շղթայի արձանագրության մեջ:

Բլոկ-շղթա տեխնոլոգիաների պոտենցիալ ազդեցությունը երբեմն համեմատվում է Համացանցի ազդեցության հետ:

Ծածկարժույթը թվային ակտիվ է՝ ստեղծված որպես փոխանակման միջոց (ինչպես սովորական արժույթը): Թեև գոյություն ունի 700-ից ավելի թվային արժույթ, Բիթքոինը շարունակում է մնալ ամենահայտնի ծածկարժույթը՝ ավելի քան 37 միլիարդ ԱՄՆ դոլար շուկայի կապիտալիզացիայով և 1.9 միլիարդ ԱՄՆ դոլարի օրական շրջանառությամբ:

Բլոկ-շղթա տեխնոլոգիան պետք է համապատասխանի պետական կարգավորումների և ֆինանսական հաստատությունների մի շարք օրենսդրական պահանջների, քանի որ այն կարող է ստեղծել անանուն գործարքների միլիարդավոր դոլարների համաշխարհային շուկա՝ առանց որևէ կառավարության վերահսկման:

### **Պոտենցիալ տնտեսական ազդեցություն**

Բլոկ-շղթայի մի շարք առավելություններ այն գրավիչ են դարձնում հատկապես բիզնեսի վարման նոր կարգերի ձևավորման տեսանկյունից: Այն հնարավոր է դարձնում նաև ցրված շուկաների և տեխնոլոգիաների առկայության պայմաններում ձևավորել նոր բիզնես մոդելներ: Բլոկ-շղթայի կիրառման շնորհիվ արժեթղթերի, այդ թվում՝ բաժնետոմսերի, ռեպո պայմանագրերի և վարկերի մարման և վճարների տարեկան խնայման պոտենցիալն աշխարհում կարող է հասնել 11-12 միլիարդ ԱՄՆ դոլարի: Այն նաև կարող է բարձրացնել փողերի լվացման դեմ պայքարի արդյունավետությունը՝ 3-5 միլիարդ ԱՄՆ դոլարի չափով նվազեցնելով ծախսերը՝ կասկածելի համարվող գործարքների քանակի կրճատման միջոցով: Թվային հավատարմագրերի ու վարկանիշների կառավարման ապահով համակարգ կիրառելով՝ բլոկ-շղթա տեխնոլոգիան կարող է հեշտացնել անհատների կողմից այլ անհատներին կացության տրամադրումը (P2P lodging) և 2020 թվականին ապահովել 3-9 միլիարդ ԱՄՆ դոլարի հավելյալ եկամուտ<sup>15</sup>: Տեխնոլոգիան վստահություն կստեղծի նաև համատեղ սպառման տնտեսության (*sharing economy*) մասնակիցների միջև:

Բլոկ-շղթայի լայնածավալ կիրառմամբ հնարավորություն է բացվում կառավարությունների կողմից մատուցվող ծառայություններում: Էստոնիայի կառավարությունը տեխնոլոգիայի վաղ կիրառողներից է և համագործակցում է «Bitnation»-ի հետ՝ հնարավորություն ընձեռնելով էլեկտրոնային ռեզիդենտներին վավերացնելու իրենց ամուսնական ու ծննդյան վկայականները Horizon Blockchain-ում՝ ստեղծելով իրավակարգի նոր տեսակ՝ «բլոկ-շղթայի իրավակարգ» (blockchain jurisdiction): 2016 թ. հոկտեմբերին Դուբայը հայտարարեց բլոկ-շղթայի իր ռազմավարության մասին, որով նախատեսում է դառնալ առաջին կառավարությունն աշխարհում, որն արդեն 2020 թվականին բոլոր գործարքները կիրականացնի բլոկ-շղթայի միջոցով:

### **Ապագայի միտումներ**

Տեխնոլոգիայի ջատագովները պնդում են, որ մոտ ապագայում բլոկ-շղթան կվերափոխի արդյունաբերական մի քանի ոլորտներ: Լայնորեն տարածված կարծիք կա, որ Բիթքոինը կգերակշռի ֆինանսական ոլորտում: Բիթքոինը կամ այլ ծածկարժույթները վճարումների համակարգում կանեն նույնը, ինչ էլեկտրոնային փոստը՝ հաղորդակցության ոլորտում: Այնուամենայնիվ, նորարարները դեռ բախվում են արգելքների, որոնք խոչընդոտում են բլոկ-շղթա տեխնոլոգիայի լայն կիրառմանը:

15 Goldman Sachs, Global Investment Research, Profiles in Innovation, series, 2016, “Blockchain - Putting Theory into Practice”

<i>Բլոկ-շղթայի զարգացման ծայրահեղ սցենարներ</i>	<i>Խնդիրներ, որոնք կարող են խոչընդոտել զարգացմանը</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Բլոկ-շղթան կվերափոխի բանկային ոլորտը և բանկային գործարքների մեծ մասը կփոխարինվի բլոկ-շղթա տեխնոլոգիայով</li> <li>• Վճարումներ կատարելիս ծածկարժույթները կփոխարինեն ներկայիս արժույթներին</li> <li>• Կենտրոնական բանկերը կկորցնեն դրամի թողարկման մենաշնորհը</li> <li>• Ի հայտ կգան ֆինանսական ակտիվների նոր դասեր</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Տեխնոլոգիայի մասին իրազեկվածության և վստահության պակասը</li> <li>• Կազմակերպությունները մշակում են իրենց սեփական բլոկ-շղթան, որը խոչընդոտում է ցանցային ազդեցության տարածմանը</li> <li>• Օրենսդրության ոչ համաքայլ փոփոխություններ</li> <li>• Անձնական տվյալների գաղտնիությունը մեծ մահագույություններ է առաջ բերում, քանի որ բլոկ-շղթան պահանջում է գործարքի կամ պայմանագրի նույնականացում</li> </ul>



### **Չաջորդ սերնդի գենոմիկա**

Չաջորդ սերնդի գենոմիկան տեխնոլոգիաների համադրություն է, որը ներառում է հաջորդ սերնդի սեկվենավորում, մեծ տվյալների վերլուծություն, ռեկոմբինացիոն գործիքներ և ԴՆԹ-ի սինթեզ: Չաջորդ սերնդի սեկվենավորումը ներառում է ԴՆԹ-ի վերծանման կամ ապակոդավորման նոր և քիչ ծախսատար մեթոդներ: Գեների վերծանման տեխնոլոգիաները էապես կատարելագործվել են վերջին տասնամյակում: Մարդկային առաջին գենոմը սեկվենավորելու համար գիտնականներից պահանջվել է 13 տարի և 3 միլիարդ ԱՄՆ դոլար: Սոտ ապագայում հասանելի կլինի սեկվենավորման մեքենան, որը կկարողանա մի քանի ժամում վերծանել մարդկային գենոմը, իսկ ծախսը չի գերազանցի 1000 ԱՄՆ դոլարը:

Չաջորդ սերնդի գենոմիկան բժիշկներին հնարավորություն կտա իրականացնել անհատականացված բժշկություն և բուժել բազում հիվանդություններ՝ վերափոխելով «մարդ» հասկացողության մեր ընկալումը:

Այս տեխնոլոգիայի միջոցով հիվանդների, ինչպես նաև վիրուսների, մանրէների և այլ օրգանիզմների սեկվենավորումը հնարավորություն կտա անհատականացված դեղորայք և բուժում ապահովել յուրաքանչյուր հիվանդի համար:

Չաջորդ սերնդի գենոմիկայի մեթոդները նպաստում են նաև գյուղատնտեսության արագ զարգացմանը: Կոնկրետ բույսի լիովին վերծանված գենոմի դեպքում ֆերմերները կարող են ավելի լավ հասկանալ դրա առանձնահատկությունները, օպտիմալացնել հողի տեսակները, ոռոգման ժամանակացույցը, ցանքաշրջանառությունը և աճի համար անհրաժեշտ այլ պայմանները:

Գիտնականները հայտնագործել են գեների փոփոխման նոր տեխնոլոգիաներ, որոնց միջոցով օրգանիզմներում հնարավոր է փոփոխել ԴՆԹ-ն՝ այդպիսով միջանտելով դրանց ֆիզիկական հատկություններին: «CRISPR/Cas9»-ը այսօր

գեների փոփոխման ամենամատչելի և ճշգրիտ տեխնոլոգիան է, որն ըստ կանխատեսումների բժշկության ոլորտում կհանգեցնի մի շարք հեղաշրջումային փոփոխությունների:

### **Պոտենցիալ տնտեսական ազդեցությունը**

Կանխատեսվում է, որ հաջորդ սերնդի գենոմիկայի տարեկան պոտենցիալ տնտեսական ազդեցությունը մինչև 2025 թ. կկազմի 700 միլիարդից մինչև 1.6 տրիլիոն ԱՄՆ դոլար<sup>16</sup>: Այս տեխնոլոգիան կբարձրացնի հիվանդությունների բուժման արդյունավետությունը, կօգնի բուժել գենետիկորեն պայմանավորված հիվանդություններ, այդ թվում՝ քաղցկեղ կամ սիրտ-անոթային հիվանդություններ, որոնցից տարեկան մահացությունների թիվը հասնում է շուրջ 26 միլիոնի<sup>17</sup>: Կյանքի միջին տևողության մասին խոսելիս պետք է նշել, որ հիվանդությունների կանխարգելման և բուժման տնտեսական ազդեցությունը կարող է կազմել տարեկան 1.2 տրիլիոն ԱՄՆ դոլար: Տեխնոլոգիան դրական ազդեցություն կունենա նաև նախաձեռնարկերական խնամքի վրա, քանի որ հնարավոր կլինի վերծանել պտղի ԴՆԹ-ն՝ ավելի հստակ կանխատեսումներ ամելով նրա առողջության մասին: Արդեն 2025 թ. այս պահանջարկի ծավալը կարող է տարեկան շուրջ 30 միլիարդ ԱՄՆ դոլարի հասնել<sup>18</sup>:

Տեխնոլոգիայի տարատեսակ կիրառումը գյուղատնտեսության մեջ, ներառյալ՝ մշակաբույսերի ձևափոխությունը, 2025 թ. դրությամբ կբերի տարեկան 100-200 միլիարդ ԱՄՆ դոլարի պոտենցիալ տնտեսական ազդեցության: Կենսավառելիքի արտադրման մեթոդները ևս կազդեն տնտեսության վրա: Բույսերից կենսավառելիքի ստացման ավանդական մեթոդների համեմատ նյութափոխանակության գործընթացի ձևափոխությունը կարող է ավելի մատչելի դառնալ և ավելի քիչ էներգիա պահանջել: Արտադրման ծախսերը կարող են նվազել 15-20%-ով:

### **Ապագայի միտումներ**

Մեծ է հավանականությունը, որ արդեն 2025 թվականին գենետիկ սեկվենավորումը կդառնա համաշխարհային ստանդարտ պրակտիկա:

Ըստ հետազոտողների՝ հաջորդ սերնդի գենոմիկայի շնորհիվ հնարավոր կլինի գրեթե յուրաքանչյուր օրգանիզմ գենետիկորեն փոփոխել: Այնուամենայնիվ, գեների, բջջային մեխանիզմների և օրգանիզմների առանձնահատկությունների միջև փոխհարաբերությունները բավականին բարդ են և դեռ առկա են բազմաթիվ չլուծված գիտական խնդիրներ:

16 McKinsey Global Institute, 2013, "Disruptive Technologies: Advances that will transform life, business and the global economy"

17 Ibid

18 Ibid

<i>Հաջորդ սերնդի գենոմիկայի զարգացման ծայրահեղ սցենարներ</i>	<i>խնդիրներ, որոնք կարող են խոչընդոտել զարգացմանը</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Հնարավորություն՝ գենետիկորեն ձևափոխելու գրեթե յուրաքանչյուր օրգանիզմ</li> <li>• Կենդանիների և մարդկանց օրգանները հնարավոր կլինի փոխափոխել</li> <li>• Կենդանիների մեջ հնարավոր կլինի աճեցնել մարդկային օրգաններ</li> <li>• Քաղցկեղի և այլ անբուժելի հիվանդությունների բուժում՝ հեշտությամբ ձևափոխելով կամ հեռացնելով ԴՆԹ-ի որոշ հատվածներ</li> <li>• Գենետիկորեն ձևափոխել մարդկային սաղմը և ստեղծել երեխաներ՝ նախընտրելի հատկանիշներով</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Շատ գիտական հարցեր դեռևս լուծում չեն ստացել</li> <li>• Օրենսդրական և էթիկական հարցերը դեռևս լուծում չեն ստացել</li> <li>• Անձնական տվյալների գաղտնիության ապահովումը. մտահոգություններ և հարցեր՝ կապված վերծանված գենոմի տվյալների սեփականության հետ</li> <li>• Հանրության մտահոգությունը բույսերի և կենդանիների ԴՆԹ-ի փոփոխման արդյունքում հնարավոր չկանխանտածված հետևանքների շուրջ</li> </ul>



**Ամպային տեխնոլոգիաներ և մեծ տվյալներ**

Ամպային տեխնոլոգիան հաշվողական տեխնոլոգիայի նոր տեսակ է, որն ըստ պահանջի իր օգտատերերին տրամադրում է ընդհանուր համակարգչային գործառնական ռեսուրսներ և տվյալներ: Ամպային տեխնոլոգիական լուծումները իրենց օգտատերերին տրամադրում են նաև մասնավոր կամ երրորդ կողմի սեփականություն հանդիսացող տվյալների կենտրոններում տվյալների պահպանման և մշակման տարատեսակ հնարավորություններ: Կրճատելով հաշվարկների, տվյալների վերլուծության, բովանդակության տեղադրման և առաքման ծախսերը՝ ամպային տեխնոլոգիան հնարավորություն է ընձեռում մուտք գործել տվյալների բազա և կատարել վերլուծություն իրական ժամանակում: Այս տեխնոլոգիան նպաստում է տվյալների վրա հիմնված նոր ապրանքների ստեղծմանը՝ գործառնական ցածր և գրեթե զրոյական կապիտալ ծախսերի առկայությամբ:

Ամպային տեխնոլոգիաներն ու մեծ տվյալները բոլոր ընկերությունների համար կարող են դառնալ ներքին գործունեության ավանդական ֆունկցիա:

**Աղյուսակ 2-1.** Ամպային տեխնոլոգիայի կիրառման դասակարգումները

Դասակարգում	Առաջարկ	Կիրառում /օգուտ	Ոլորտի չափը <sup>19</sup>
<b>Ենթակառուցվածքը որպես ծառայություն (IaaS)</b>	Շտեմարանային և հաշվողական միջոցներ, որոնց միջոցով ավելի արդյունավետ են կառավարում սերվերների, կուտակման համակարգերի, ցանցային սարքավորումների և տվյալների կենտրոնների ծանրաբեռնվածությունը	Ամպային ենթակառուցվածքներում համակարգչային ծրագրի տեղադրում կամ տվյալների պահպանում	Կազմում է ամպային ծառայությունների շուկայի շուրջ 60%-ը, որը գնահատվում է շուրջ 50 միլիարդ ԱՄՆ դոլար
<b>Համակարգչային ծրագիրը որպես ծառայություն (SaaS)</b>	Ծրագրերի լիակատար կիրառում ըստ պահանջի՝ հոսթինգի և պահպանման ավելի ցածր ծախսերով	Սերվերների կամ ծրագրային օգտագործման լիցենզիաների համար չկա նախօրոք ներդրում կատարելու անհրաժեշտություն	2015 թ. դրությամբ եկամուտը գնահատվում է շուրջ 24 միլիարդ ԱՄՆ դոլար
<b>Հարթակը որպես ծառայություն (PaaS)</b>	Ծրագրերի մշակման միջավայր, որն ապահովում է ավելի բարձր մակարդակի համակարգչային ծրագրերի ստեղծման հնարավորություն՝ բարձրակարգ հարթակների համար՝ օգտագործելով օպերացիոն համակարգի և հավելվածային սերվերների նախասահմանված համադրություն	Հավելվածների կառավարելիության և աճի բարձր մակարդակ	2015 թ. դրությամբ եկամուտը գնահատվում է 3-8 միլիարդ ԱՄՆ դոլար

Ամպային տեխնոլոգիաների զարգացման արդյունքում ի հայտ եկան «մեծ տվյալները»: Սա այնպիսի մեծ ծավալի տվյալների խումբ է, որը սովորական տվյալների բազաների ծրագրային գործիքները անկարող են ներբեռնել, պահպանել, կառավարել և վերլուծել:

**Պոտենցիալ տնտեսական ազդեցություն**

Ամպային տեխնոլոգիաների զարգացումը նպաստում է մեծ ազդեցություն ունեցող այլ տեխնոլոգիաների՝ շարժական ինտերնետի, գիտելիքատար աշխատանքի ավտոմատացման և իրերի համացանցի զարգացմանը: Ակնկալվում է, որ 2025 թ. ամպային տեխնոլոգիայի ընդհանուր տնտեսական ազդեցությունը կկազմի 1.7-6.2 տրիլիոն ԱՄՆ դոլար<sup>20</sup>: Մեծ տվյալների վերլուծությունը, ամպային տեխնոլոգիաների ընդլայնվող կարողությունների հետ միասին, հեղափոխում են տնտեսության ոլորտները և ստեղծում նորերը: Նման փոխակերպումների օրինակներից են «Capital One»-ը (հարմարեցված տոկոսադրույքներ ըստ անհատական վարկանշավորման), «Rolls Royce»-ը (իրական ժամանակում ինքնաթիռի շարժիչի մշտադիտարկում), և «Twitter»-ի ու «IBM»-ի միջև համագործակցությունը՝ մշտադիտարկելու և վերլուծելու միլիարդավոր գրույցներ՝ հաճախորդներից իրական ժամանակահատվածում հետադարձ կարծիք ստանալու նպատակով:

<sup>19</sup> TBR, Statista, Global Industry Analysts  
<sup>20</sup> McKinsey Global Institute, 2013, “Disruptive Technologies: Advances that will transform life, business and the global economy”

## Ապագայի միտումներ

Ըստ հետազոտողների՝ մոտ ապագայում տվյալների գիտությունը (data science) կդառնա մասնագիտացված ներքին գործառույթ, ինչպիսիք իրականացնում են ինչպես հաշվապահական, իրավաբանական և SS բաժիններում իրականացվող գործառույթները:

### Ամպային տեխնոլոգիաների և մեծ տվյալների զարգացման ծայրահեղ սցենարներ

- Ամպային տեխնոլոգիաների զլոբալիզացում
- Տվյալների ստեղծման ինքսասպասարկվող գործիքներ, որոնք հնարավորություն են ընձեռում կրճատել տվյալները վերլուծության նախապատրաստելու ժամանակը և դյուրացնում գործընթացը
- Մեծ տվյալները, ամպային տեխնոլոգիաները, իրերի համացանցը և արհեստական բանականությունը մոտ ապագայում կսերտաճեն միմյանց
- «Տվյալների լիճը որպես ծառայություն» (Data-Lake-as-a-Service) լուծումներ<sup>21</sup>, որոնք հնարավորություն են ընձեռում փոքր ընկերություններին յուրաքանչյուր գիգաբայթի համար վճարելու ընդամենը մի քանի ցենտ
- Կանխորոշող վերլուծությունը (Prescriptive analytics)՝ որպես մեծ տվյալների ապագա, որը հնարավորություն է ընձեռում կանխատեսելու միտումները և սահմանելու գործողությունների հստակ ուղղություն

### Խնդիրներ, որոնք կարող են խոչընդոտել զարգացմանը

- Խնդիրներ՝ կապված անձնական տվյալների գաղտնիության հետ, մասնավորապես Եվրամիության անձնական տվյալների գաղտնիությանը վերաբերող նոր կանոնակարգերը
- Վստահությունն ամենամեծ մտահոգությունն է, քանի որ ամպային տեխնոլոգիան պահանջում է սպառողների վստահության որոշակի մակարդակ
- Կառուցվածքային խնդիրներ և մշակութային հակազդեցություն SS բաժիններում
- Դժվարություններ՝ կապված ձեռնարկատիրական SS համակարգերը բազմաթիվ հարթակների, ցանցային արձանագրությունների և ծրագրավորման միջավայրերի հետ միասին դեպի ամպ տեղափոխելու հետ



## Իրերի համացանց (IoT)

Իրերի համացանցը վերաբերում է ֆիզիկական իրերի փոխազդեցության ցանցին՝ ներդրված սենսորների, ակտուատորների և այլ սարքերի կիրառման միջոցով, որոնք հավաքագրում կամ փոխանցում են իրերի մասին տեղեկություններ: Այս սարքերի միջոցով հավաքագրված տվյալներն այնուհետև ենթարկվում են վերլուծության՝ ապրանքները, ծառայությունները և գործառնությունները օպտիմալացնելու նպատակով: Տեխնոլոգիան միավորում է տեխնիկական ապահովման (սարքեր և սենսորներ), ծրագրային ապահովման (շփման լուծումներ), հարթակի (ամպ, ինտեգրացիա և վերահսկման լուծումներ), վերլուծության (բնութագրող, կանխագուշակող և կանխորոշող), մեքենայական ուսուցման և անվտանգության համակարգերի ընձեռած հնարավորությունները:

Իրերի համացանցը կստեղծի առարկաների, սարքավորումների և հեռախոսների գլոբալ էկոհամակարգ:

21 Նշում՝ տվյալների լիճը հնարավորություն է տալիս անմշակ ինֆորմացիան տեղադրել մեկ վայրում, ինտեգրել միմյանց հետ և իրականացնել վերլուծություն

---

Առողջապահությունը, շինարարությունը, խելացի լուսավորումը, խելացի տունը, խելացի քաղաքները, կապակցված մեքենաները, փոխադրամիջոցները, արդյունաբերական արտադրությունը և կրելի սարքերը այն խոստումնալից ոլորտներն են, որոնք մեծ արագությամբ որդեգրում են իրերի համացանցը:

Խելացի տունը (smart home) տեխնիկական և ծրագրային ապահովման վրա հիմնված ավտոմատացված վերահսկման համակարգ է: Խելացի քաղաքը (smart city) կարող է վերլուծել տվյալներ երթևեկության օրինաչափությունների, ավտոկայանատեղիների և հանրային անվտանգության պահանջների համար:

Կապակցված մեքենա (connected car) տեխնոլոգիան հիմնականում զարգացել է սարքերի, ծրագրային ապահովման և կապի նվազող գների ու կիրառման դյուրինացման արդյունքում: «Gartner»-ը կանխատեսում է կապակցված մեքենաների հսկայական աճ հաջորդ հինգ տարիների ընթացքում: 2020 թվականին ընդառաջ ճանապարհներին կլինի ավելի քան 250 միլիոն կապակցված փոխադրամիջոց՝ ընձեռելով նոր ներփոխադրամիջոցային և ավտոմատացված վարման կարողություններ<sup>22</sup>: 2016 թ. օգոստոսին Սինգապուրում գործարկվեց ինքնավար տաքսիների ծառայություն:

### **Պոտենցիալ տնտեսական ազդեցությունը**

Կապակցված սարքերի քանակին առնչվող տարբեր կանխատեսումներ կան, որոնք 2020 թ. դրությամբ հիմնականում տատանվում են 25-50 միլիարդի միջակայքում: Ըստ «Cisco»-ի՝ արդեն 2022 թվականին իրերի համացանցի համաշխարհային շուկան կկազմի 14.4 տրիլիոն ԱՄՆ դոլար, որի մեծ մասը կուղղվի սպառողների սպասարկման որակի բարձրացմանը<sup>23</sup>: Ըստ «McKinsey»-ի՝ 2025 թվականին ընդառաջ իրերի համացանցի տնտեսական ազդեցությունը, ներառյալ՝ սպառողական ավելցուկը, կկազմի 3.9-11.1 տրիլիոն ԱՄՆ դոլար<sup>24</sup>:

### **Ապագայի միտումներ**

Իրերի համացանցը մեծ հեռանկարներ է խոստանում, սակայն դեռևս բացակայում են մի քանի կարևոր բաղադրիչներ, որպեսզի տեխնոլոգիայի հանդեպ աճող հետաքրքրությունը վերածվի համատարած ներդրման և տեխնոլոգիայի որդեգրման: Տեխնոլոգիա որդեգրող ընկերությունների համար օգուտներն այնքան էլ պարզ չեն:

---

22 Gartner, 2015, "Connected Cars Will Form a Major Element of the Internet of Things", [www.gartner.com](http://www.gartner.com)

23 Columbus L., 2015, "Roundup of Internet of Things Forecasts and Market Estimates", [www.forbes.com](http://www.forbes.com)

24 McKinsey Global Institute, 2013, "Disruptive Technologies: Advances that will transform life, business and the global economy"



### Ձարգացման ծայրահեղ սցենարներ

### Խնդիրներ, որոնք կարող են խոչընդոտել զարգացմանը

- Իրերի համացանցը դառնում է փոխկապակցված իրերի համաշխարհային էկոհամակարգ՝ ինչպես «iOS»-ը և «Android»-ը հավելվածների համար
- Բոլոր տեսակի «իրերի» համատարած միացում. բոլոր մեքենաները միացված կլինեն
- Հիվանդների հեռակա մշտադիտարկումը կդառնա նորմալ, սովորական պրակտիկա
- Նախնական ներդրման բարձր ծախսեր
- Տարատեսակ տեխնիկական, ֆինանսական և իրավական խնդիրներ դեռևս լուծված չեն
- Մտահոգություններ անձնական տվյալների գաղտնիության և ապահովության վերաբերյալ



### Եռաչափ տպագրություն (բաշխված արտադրություն)

Շերտերի ավելացմամբ արտադրությունը (additive manufacturing), որը հայտնի է նաև որպես եռաչափ տպագրություն, տեխնոլոգիաների համախումբ է, որը կարող է ստեղծել ֆիզիկական օբյեկտ՝ շերտ առ շերտ իրար վրա կուտակելով համապատասխան նյութը: Եռաչափ տպագրության հիմնական բեկումնային ազդեցությունն այն է, որ աշխարհագրորեն ցրված արտադրության միավորներին հնարավորություն է տալիս համակարգելու արտադրման գործընթացը, որ կոչվում է «Բաշխված արտադրություն»: Նման գործընթացները կաշկանդված չեն արտադրական սահմանափակումներով, իսկ արտադրանքի դիզայնի բարդությունն այլևս չի ավելացնում ծախսերը: Սա առանցքային կարևորություն ունի հատկապես ավիատիեզերական և ավտոմոբիլային արդյունաբերությունների համար: Այս տեխնոլոգիան արդեն սկսել է կիրառվել բժշկական և ատամնաբուժական ոլորտներում. վիրաբույժները կարող են փորձել բարդ միջամտական գործողություններ իրականացնել՝ կրկնօրինակելով հիվանդի մարմինը մագնիսա-ռեզոնանսային տոմոգրաֆիայի և համակարգչային տոմոգրաֆիայի սկանավորման միջոցով:

Եռաչափ տպագրությունը հնարավորություն է տալիս իրականացնել ամբողջապես անհատականացված արտադրություն, կազմակերպել բաշխված արտադրություն և փորձանմուշների արագ ստեղծում (rapid prototyping):

### Պոտենցիալ տնտեսական ազդեցությունը

Ակնկալվում է, որ 2018 թվականին ընդառաջ սպառողական, ծանր արդյունաբերության և կենսաբանական գիտությունների արտադրողների գրեթե 50%-ը կկիրառեն եռաչափ տպագրություն<sup>25</sup>:

«General Electric»-ը եռաչափ տպագրված տարրերից ստեղծել է ինքնաթիռների շարժիչների մասեր, օրինակ՝ վառելիքային համակարգի վարդակներ և տուրբինային համակարգեր: Օդագնացության և տիեզերական տարածության հետազոտությունների ազգային գործակալությունը (NASA) հավելումային նյութերից (additive materials) ստեղծել է իր հրթիռների համար նախատեսված այրման խցիկ: Առողջապահության ոլորտում տեխնոլոգիան կիրառվում է ոսկորներ, իմպլանտներ, օրգաններ և նույնիսկ սիրտ ստեղծելու համար:

25 Meulen R., Rivera J., 2014, "3D Printers Can Reduce the Cost of Finished Products by More Than 4 Percent", [www.gartner.com](http://www.gartner.com)

Մինչ օրս եռաչափ տպագրության հիմնական զարգացումը ծավալվել է Եվրոպայում և Հյուսիսային Ամերիկայում, սակայն Չինաստանը ևս ձգտում է շուկայի գլխավոր մասնակից դառնալ: Ծախս ու ժամանակ խնայող եռաչափ տպագրության առավելությունները, ի տարբերություն ավանդական մեթոդների, ստեղծում են երկու բիզնես մոդել՝ նախատիպերի արագ պատրաստում և բաշխված արտադրություն:

**Ապագայի միտումներ**

Տեխնոլոգիայի կիրառման տարբերակների հետագա կատարելագործումը և գնի շարունակական նվազումը կհանգեցնեն էկոհամակարգում մասնակիցների թվի աճի: Ընկերություններն սկսում են ուղիներ փնտրել՝ եռաչափ տպագրությունն իրենց բիզնեսում ներդնելու համար:

<i>Ջարգացման ծայրահեղ սցենարներ</i>	<i>Խնդիրներ, որոնք կարող են խոչընդոտել զարգացմանը</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Լայնածավալ արտադրություն բժշկության, ավիացիայի և այլ ոլորտներում</li> <li>• Լիովին ֆունկցիոնալ և ակտիվ համակարգերի՝ սենսորների, մարտկոցների, էլեկտրոնիկայի և այլ համակարգերի տպագրություն</li> <li>• Եռաչափ տպագրության կիրառություն ռազմական ոլորտում</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Անհրաժեշտ է բարելավել արագությունը, որակը, ինքնավար աշխատանքը, դյուրին կիրառումը, հուսալիությունը և այլ առանձնահատկություններ</li> <li>• Նյութածախսը շարունակում է բարձր մնալ</li> <li>• Եռաչափ սկաներները, դիզայնի ծրագրային ապահովումը, օժանդակ ծրագրային կիրառումը և գործիքները հեշտությամբ չեն կատարելագործվում</li> </ul>

## Ներդիր 2-2. Արագ զարգացող այլ տեխնոլոգիաներ

**Նանոտեխնոլոգիաներն** ունեն նանոսարքավորումների զարգացմանը նպաստելու հսկայական ներուժ, որը հնարավորություն կտա արմատական շրջադարձ իրականացնել առողջապահության, էներգետիկայի, շրջակա միջավայրի և արդյունաբերության ոլորտներում: Նանոտեխնոլոգիա տերմինն ունի իմաստային լայն կիրառություն՝ ներառելով մեկից մինչև մի քանի նանոմետր չափ ունեցող կառույցների, սարքերի և համակարգերի դիզայն, արտադրություն և կիրառում: Ունենալով մոտ 380 միլիարդ ԱՄՆ դոլարի համաշխարհային շուկա՝ այն համարվում է ամենաարագ զարգացող բիզնես ոլորտներից մեկը: Համաձայն շուկայական կանխատեսումների՝ նանոտեխնոլոգիաների միջազգային շուկայի ծավալը մինչև 2020 թվականը կհասնի մոտ 650 միլիարդ ԱՄՆ դոլարի՝ առաջիկա տարիների համար ապահովելով տարեկան ութ տոկոս աճ<sup>1</sup>: Այնուամենայնիվ, գոյություն ունեցող տեխնոլոգիաների բարձր գները և անբավարար տեխնոլոգիական մակարդակով իրականացվող արտադրությունը, ինչպես նաև շրջակա միջավայրին, առողջապահությանն ու ապահովությանը վերաբերող խնդիրները նանոտեխնոլոգիաների ինտենսիվ աճին և շուկայի ներթափանցմանը խոչընդոտող հիմնական գործոններ են համարվում:

**Ճկուն էլեկտրոնիկան**՝ հայտնի նաև ճկուն սխեմաներ անվանմամբ, վերաբերում է էլեկտրոնային սարքերին, որոնք կարող են ճկվել՝ առանց կորցնելու իրենց ֆունկցիոնալությունը: Ճկուն էլեկտրոնիկան անախտադեպ լայն կիրառություն ունի այնպիսի արտադրությունների մեջ, որտեղ ճկվելու և ձգվելու առանձնահատկություններն արժեք են ներկայացնում: Մեծ կիրառություն ունեն ֆոտոէլեկտրոնային վահանակները, դիսփլեյները, սենսորները, բժշկական և պաշտպանական սարքերն ու լուսավորման պարագաները: Ըստ շուկայական կանխատեսումների՝ ճկուն էլեկտրոնիկայից ստացված հասույթը 2017 թվականին կարող հասնել մինչև 30 միլիարդ ԱՄՆ դոլարի և գրեթե 300 միլիարդ ԱՄՆ դոլարի՝ 2028 թվականին<sup>2</sup>:

**Քվանտային հաշվարկման տեխնոլոգիաները** համարվում են թվային հաշվարկման տեխնոլոգիաների այլընտրանքային տարատեսակ: Նմանատիպ տեխնոլոգիաների կիրառելիությունն ու ազդեցությունը դեռևս մնում են անհասկանալի՝ միանգամայն անորոշ դարձնելով այդ տեխնոլոգիաների առևտրայնացման ժամանակահատվածը: Քվանտային համակարգիչը համակարգչի մի տեսակ է, որը հաշվարկներ կատարելու համար ուղղակիորեն գործածում է քվանտային մեխանիկայի օրենքները: Նմանատիպ համակարգիչ կիրառելու հիմնական նպատակը համակարգչի արտադրողականության բարձրացումն է: Քվանտային հաշվարկման համար ամենակարևոր կիրառումներից է մեքենայական ուսուցումը:

**Տիեզերական հետազոտություններ/բացահայտում** եզրույթը գործածվում է այն տեխնոլոգիաների համար, որոնք վերաբերում են տիեզերքի բացահայտմանը աստղագիտության և տիեզերական տեխնոլոգիաների օգտագործման միջոցով: Տիեզերական տեխնոլոգիաների ամենախոստումնալից ծրագրերից է վերջին տարիներին ի հայտ եկած մասնավոր տիեզերական թռիչքների կազմակերպումը: Մի քանի ակնավոր ձեռնարկատերեր՝ էլոն Մասքը, Ջեֆ Բեզոսը, Լարի Փեյջն ու Փոլ Ալենը, վերջին տարիներին ակտիվորեն ներդրումներ են կատարում մասնավոր տիեզերական թռիչքներ կազմակերպող ընկերություններում: Space Exploration Technologies Corporation ընկերությունը, որն ավելի հայտնի է SpaceX անվանմամբ, վերջերս հայտարարել է Dragon անունով տիեզերանավի թողարկման մասին, որի միջոցով 2018 թվականին նախատեսվում է իրականացնել դեպի Լուսին երկու ուղևորների փոխադրում և հետվերադարձ: Սա, հավանաբար, կլինի մարդկության պատմության ընթացքում լուսնային զբոսաշրջության իրականացման առաջին փորձը:

**Վիրտուալ իրականությունն ու լրացված իրականությունն (AR/VR)** առաջադեմ մեկ այլ տեխնոլոգիա են: Վիրտուալ իրականությունը կիրառվում է խաղերի և այլ տեսակի վիդեո և ժամանցային ծրագրերի մեջ: Նրա այլ տեսակի կիրառություններից են ռազմական սիմուլացիաները, կրթության բարելավման փորձը, առողջապահության աշխատակիցների հմտությունների զարգացումը և, իհարկե, գնումներն ու գովազդի հնարավորությունները: Վիրտուալ իրականությունն ու լրացված իրականությունը միասին հնարավորություն ունեն դառնալու հաջորդ մեծ թվային հարթակը: Ինչպես մի ժամանակ համակարգիչներն ու սմարթֆոններն էին, հիմա էլ նմանատիպ տեխնոլոգիաները կարող են խաթարել առկա շուկաները՝ ստեղծելով նորը: Ակնկալվում է, որ 2025 թվականին վիրտուալ իրականության ու լրացված իրականության հասույթը կմոտենա 80 միլիարդ ԱՄՆ դոլարին՝ 45 միլիարդը՝ սարքավորումներում, իսկ 35 միլիարդը՝ ծրագրերում<sup>3</sup>:

1 Sabourin V., 2014, "Nanotechnologies: Market Dynamic and Opportunities." International Journal of Innovative Research in Technology & Science  
2 Hu J., 2010, "Overview of flexible Electronics from ITRI's View point", 28th IEEE VLSI Test Symposium  
3 Goldman Sachs, Profiles in Innovation, 2016, "Virtual and Augmented Reality"

**Առաջադեմ բաղադրանյութերը (advanced materials)** նոր ֆունկցիոնալություն և հակտանիշներ են ապահովում ներկայումս առկա ապրանքների համար: Օրինակ՝ հիշողություն ունեցող մետաղները ստանում են իրենց նախկին ձևը որոշակի ջերմաստիճանում տաքացվելուց հետո: Առաջադեմ բաղադրանյութերը ներառում են ածխածնային մանրաթելերի արտադրման նոր ճանապարհներ: Դրանք օգնում են ստեղծել ավելի ուժեղ և թեթև բաղադրիչներ տրանսպորտային միջոցների և օդանավերի համար:

Առաջադեմ նյութերի մեկ այլ ոլորտ են համարվում ինքնավերականգնվող բաղադրանյութերը, որոնք հիմնականում առաջացել են կենսաբանական համակարգերից, կարող են ինքնակազմակերպվել և ինքնավերականգնվել: Առաջադեմ բաղադրանյութերը լայն կիրառություն ունեն առողջապահության, էլեկտրոնիկայի, բաղադրանյութերի, արևային մարտկոցների, ջրային աղազերծման և ֆիլտրացիայի, քիմիկատների և կատալիզատորների ոլորտում: Թեև այս նյութերից շատերը կարող են հետաքրքիր և մեծ ազդեցությամբ կիրառություն ունենալ, այնուամենայնիվ դեռ հստակ չէ դրանց ազդեցության նշանակալիությունը:

**Կենսատեխնոլոգիան** կենսամոլեկուլյար պրոցեսների օգնությամբ նպատակ ունի ստեղծել այնպիսի արտադրանք, որն ուղղված է մարդկային կյանքն և առողջությունը բարելավելուն: Այն հնարավորություն է ստեղծում պայքարել հազվագյուտ հիվանդությունների դեմ, կրճատել բնության վրա մարդկային գործունեության բացասական հետևանքները, պայքարել սովի դեմ, օգտագործել մաքուր էներգիայի աղբյուրներ, և ունենալ ավելի ապահով, արդյունավետ արդյունաբերական արտադրական պրոցեսներ: Կենսատեխնոլոգիաները նաև մեծ կիրառություն ունեն բժշկության մեջ դեղերի հայտնագործման և արտադրության պրոցեսում: Այն հնարավորություն է տալիս առկա դեղանյութերի արտադրությունը իրականացնել ավելի էժան և դյուրին եղանակով: Ֆարմակոգենոմիկան հանդիսանում է կենսատեխնոլոգիաների արդյունավետ օգտագործման մեկ այլ զարգացող ոլորտ: Այն նպատակ ունի օպտիմալացնել դեղանյութերի միջոցով իրականացվող թերապիան՝ նպաստելով անհատականացված բժշկության ի հայտ գալուն: Կենսատեխնոլոգիական ոլորտի դեղանյութերի վաճառքի ծավալը 2014 թվականին կազմել է 289 մլրդ. ԱՄՆ դոլար և կանխատեսվում է մինչև 2019 թվականը հասնել մինչև 445 մլրդ. ԱՄՆ դոլար<sup>4</sup>:

4 Deloitte, Global life sciences outlook, 2016, “Moving forward with cautious optimism”



# ՊՈՏԵՆՑԻԱԼ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՏՆՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ԸՆՏՐՎԱԾ ՈԼՈՐՏՆԵՐԻ ՎՐԱ

Նոր տեխնոլոգիաները կարող են զգալի ազդեցություն ունենալ Հայաստանի տնտեսության վրա: Այդ ազդեցության բնույթը մեծապես պայմանավորված է նաև հիմնական տնտեսական շահառուների, այդ թվում՝ բիզնեսների և կառավարության նախաձեռնություններից: Հայաստանի համար բացվում են նոր հնարավորություններ հայկական բիզնեսների միջազգայնացման, ինչպես նաև Հայաստանը համաշխարհային շուկաների համար լուծումներ առաջարկող հարթակ դարձնելու ուղղություններով: Նշանակալի հնարավորություններ են բացվում նաև տեղական բիզնեսների համար: Նոր տեխնոլոգիաները՝ թե՛ մեքենայական ուսուցումը, թե՛ մեծ տվյալների վերլուծությունը, և թե՛ իրերի համացանցը, կարող են տարբեր ոլորտներում ավելացնել տեղական բիզնեսների արտադրողականությունը, ինչպես նաև՝ բոլորովին նոր արժեքի ստեղծման աղբյուր դառնալ սպառողների համար:

Բեկումնային տեխնոլոգիաների որոշ կիրառություններ կարող են ապահովել տարեկան մոտ 220 մլն ԱՄՆ դոլարի խնայողություն Հայաստանի տնտեսության որոշ ոլորտներում:

**Աղյուսակ 2-2.** Հայաստանի տնտեսության որոշ ոլորտներում բեկումնային տեխնոլոգիաների ընտրովի կիրառումների ազդեցության գնահատում

Տեխնոլոգիա	Ազդեցության թիրախ գործընթացներ, ապրանքներ և ռեսուրսներ	Ազդեցության պոտենցիալ ոլորտ/օգտվողներ	Գնահատված տնտեսական ազդեցությունը
 <b>Բլոկ-շղթա</b>	Փողերի լվացման դեմ պայքարի գործընթացներ	Ֆինանսներ	Տարեկան մինչև 45 միլիոն ԱՄՆ դոլար ծախսերի խնայում՝ գործառնական ծախսերի կրճատման հաշվին
	Քլիրինգային, հաշվարկային և վճարային համակարգ		Տարեկան մինչև 5 միլիոն ԱՄՆ դոլարի ծախսերի խնայում՝ վարչական ծախսերի կրճատման շնորհիվ
 <b>Արհեստական բանականություն /մեծ տվյալներ</b>	Պաշարների կառավարում և օպտիմալացում	Ամբողջ տնտեսությունը	Մինչև 10 միլիոն ԱՄՆ դոլարի ծախսերի խնայում՝ պաշարների մակարդակի կրճատման հաշվին
	Պահանջարկի կանխատեսում	Մանրածախ առևտուր	Մինչև 20 ԱՄՆ դոլարի լրացուցիչ արժեք՝ եկամտի աճ կամ ծախսերի խնայում
	Հաճախորդների սեզոնականություն	Ֆինանսներ	Մինչև 30 միլիոն ԱՄՆ դոլարի խնայում՝ չաշխատող վարկերից կորուստների կրճատման հաշվին

	Կոմունալ ենթակառուցվածքների կառավարում	Կոմունալ ծառայություններ	Տարեկան մինչև 60 միլիոն ԱՄՆ դոլարի խնայում կորուստների կրճատման հաշվին
<b>Իրերի համացանց</b>	Սարքավորումների պահպանման և վերանորոգման կարիքի կանխատեսման համակարգ (predictive maintenance)	Էներգետիկա և արդյունաբերություն	Մինչև 15 միլիոն ԱՄՆ դոլարի ծախսերի խնայում՝ սարքավորումների սպասարկման (վերանորոգումների) մասով
 <b>Ռոբոտաշինություն</b>	Աշխատանքների ավտոմատացում	Արտադրություն	Տարեկան մինչև 35 միլիոն ԱՄՆ դոլարի ծախսերի խնայում՝ աշխատանքի ավտոմատացման և աշխատուժի ծախսերի կրճատման հաշվին

Բեկումնային տեխնոլոգիաների պատենցիալ ազդեցությունը բավականին բարձր է, սակայն հիմնականում կախված է տեղական տնտեսության կլանման ունակությունից:

Մենք ուսումնասիրել ենք բեկումնային տեխնոլոգիաների ազդեցության կամ արժեստեղծման հնարավոր չափը հայկական տնտեսության մի քանի ոլորտներում: Թեև այս վերլուծությունը չի հավակնում ցույց տալ հնարավոր ազդեցության ամբողջական շրջանակը, սակայն պատկերացում կտա պատենցիալ ազդեցության չափի, ինչպես նաև այդ տեխնոլոգիաների ներդրման ուղղությամբ քայլեր

կատարելու հրատապության վերաբերյալ: Մեր գնահատումները ցույց են տալիս արժեքի ավելացման *ներուժը*: Այնուամենայնիվ, այդ արժեքի *փաստացի* ստեղծումը կախված կլինի տնտեսության կլանման կարողությունից (ներկայացված է հաջորդ գլխում):

### Բլոկ-շղթա տեխնոլոգիաների ազդեցության գնահատական

Հայաստանի ֆինանսական համակարգի հարաբերականորեն հատուկ լինելու շնորհիվ բլոկ-շղթայի ներուժը սոսկ տեսական հնարավորություն չէ, հատկապես եթե ոլորտը պետք է ընթանա համաշխարհային միտումներին համահունչ: Կարճաժամկետ կորվածքով կիրառման լայն հնարավորություններ կան փողերի վաճառման դեմ պայքարի գործընթացում, ինչպես նաև վճարման համակարգերում: Փողերի վաճառման դեմ պայքարում հաշիվներն ու տվյալներն ույնականացումը կարող են ստանդարտացվել՝ կրճատելով կասկածելի գործարքների թիվը: Բացի դրանից, թեև ֆինանսական ակտիվների՝ վճարահաշվարկային գործարքների ծախսերը բավականին ցածր են, տեխնոլոգիան կարող է ծախսերի խնայում ապահովել արժեթղթերի, օրինակ՝ ռեպո պայմանագրերի և պարտատոմսերի վճարահաշվարկային գործարքների համար: Բլոկ-շղթան կարող է նաև բարելավել Հայաստանում վճարումների համակարգը՝ դարձնելով այն ավելի արդյունավետ: Բլոկ-շղթան ապահով հիմք կստեղծի «խելացի պայմանագրերի» (smart contracts) համար, ինչը կարող է վերափոխել ֆինանսական հարաբերությունների բնույթը:

Հիմնվելով միջազգային չափորոշիչների վրա՝ բլոկ-շղթա տեխնոլոգիաների կիրառումը Հայաստանի ֆինանսական հաստատությունների գործառնական ծախսերի շուրջ 20%-ով կրճատելու ներուժ ունի: Դա համարժեք է տարեկան 45 միլիոն ԱՄՆ դոլարի ծախսերի խնայողության:

Բլոկ-շղթա տեխնոլոգիաները կարող են լայնորեն կիրառվել պետական մարմինների կողմից: Տեխնոլոգիան կարող է բարձրացնել գրեթե բոլոր իրավ-

ական գրանցումների արդյունավետությունը, այդ թվում՝ ամուսնության, ծննդյան և սեփականության իրավունքի: Արդյունավետության աճը կապահովվի վավերացման մի քանի պահանջի վերացմամբ և խարդախության ռիսկերի կրճատմամբ: Սա միայն սեփականության իրավունքի գրանցումից կարող է բերել տարեկան մինչև 5 միլիոն ԱՄՆ դոլարի եկամուտ: Բլոկ-շղթան նաև բոլոր ոլորտներում «խելացի պայմանագրերի» կիրառման հնարավորություն է ընձեռում:

### **Արհեստական բանականության ազդեցության գնահատականը**

Ընկերություններում պաշարների կառավարման *խելացի* համակարգերի կիրառումը արհեստական բանականության կիրառման օրինակներից է: Հայկական ընկերություններում լոգիստիկայի բացերը պաշարների կառավարումն էլ ավելի սուր խնդիր է դարձնում: Ողջ տնտեսության մեջ պաշարների մակարդակի 7 տոկոսի կրճատման դեպքում ընկերությունները կարող են ազատել մինչև 100 միլիոն ԱՄՆ դոլարի հասնող շրջանառու կապիտալ, որի դեպքում հնարավոր է շուրջ 10 միլիոն ԱՄՆ դոլարի ֆինանսական ծախսերի խնայողություն:

Արհեստական բանականությունը պահանջարկը կանխատեսող հուսալի գործիքների հիմք կարող է հանդիսանալ, որոնք էլ աշխարհում մանրածախ առևտրի խոշոր և առաջադեմ ընկերությունների համար դարձել են եկամտի առաջնային շարժիչներ: Մեծ տվյալներն ու մեքենայական ուսուցումն օգնում են օպտիմալացնել խաչաձև վաճառքն ու սպառողների սեգմենտավորումը: Այս գործիքներով աշխատող մանրածախ առևտրի առաջադեմ ընկերությունները մինչև 20 տոկոս ավելի բարձր աճի տեմպ են գրանցում՝ ի տարբերություն ավանդական ընկերությունների:

Հայաստանի մանրածախ առևտրի ոլորտը գրեթե հասնում է հագեցվածության մակարդակի, և հետագա աճը հնարավոր կլինի միայն արդյունավետությունը բարձրացնելու դեպքում: Այսպիսով, պահանջարկի վեկտորները կանխատեսելու և նրանց գործառնությունները օպտիմալացնելու համար մեծ տվյալների վերլուծության/արհեստական բանականության կիրառումը կայուն աճի ապահովման հաջորդ կարևոր աղբյուրը կարող է լինել:

Մեքենայական ուսուցման մեթոդներն սկսել են ավելի լայնորեն կիրառվել վարկանշավորման մոդելներում՝ վարկավորման ռիսկերը նվազեցնելու նպատակով: Ներկայումս ֆինանսական հաստատությունների զգալի մասը կիրառում է մոդելներ, որոնք մեծ մասամբ հիմնված են դասական վիճակագրական տեսությունների վրա: Այս մոդելները, սակայն, այնքան էլ ճկուն չեն տվյալների մեծ ծավալների պարագայում: Ըստ բազմաթիվ էմպիրիկ ուսումնասիրությունների՝ մեքենայական ուսուցման գործիքները, տվյալների հավաքագրման այլ ալգորիթմների հետ միասին, ապահովում են վարկային ռիսկի ավելի լավ կառավարում: Բանկերը, որոնք կիրառում են մեքենայական ուսուցումն իրենց վաղ նախագուշացման կամ վարկանշավորման համակարգերում, կարող են գրանցել մինչև 90 տոկոս քիմի գործակից<sup>26</sup>: Ըստ մեր գնահատման՝ մեքենայական ուսուցման վրա հիմնված վարկանշավորման մոդելների կիրառումը կարող է բերել մինչև 30 միլիոն ԱՄՆ դոլարի խնայողության՝ հայկական բանկերում չաշխատող վարկերի մակարդակը 10%-ով նվազեցնելու հաշվին:

26 Härtle P., Havas A., Kremer A., Rona D. and Samandari H., 2015, “The future of bank risk management” McKinsey Working Papers on Risk

## **Իրերի համացանցի ազդեցության գնահատումը**

Թեև իրերի համացանցի լուծումների կիրառումից առավելագույն օգուտ կքաղեն արդյունաբերական և արտադրական բարդ համակարգեր ունեցող երկրները, որոշ հայկական ընկերություններ նույնպես կարող են բարելավել իրենց գործառնությունները և ֆիզիկական ակտիվներից շատ ավելի օգուտ ստանալ: Կիրառման ցայտուն օրինակ է իրական ժամանակում մեքենաների և սարքավորումների մշտադիտարկումը և պահպանման կարիքների կանխատեսումը: Վերջինս օգնում է հասկանալ, թե ինչ վիճակում է գտնվում սարքավորումը և երբ անհրաժեշտ կլինի սպասարկել այն: Այս մոտեցումն ապահովում է ծախսերի նշանակալի կրճատում: Ըստ մեր գնահատման իրերի համացանցի տեխնոլոգիաները կարող են խոշոր տնտեսական ազդեցություն ունենալ Հայաստանի էներգետիկայի ոլորտում: Ընկերությունները կարող են օգուտ քաղել խնայողությունից, որը սարքավորումների պահպանման պարագայում կարող է կազմել 2.5-5%:

Իրերի համացանցի տեխնոլոգիաների տարածումը կարող է լուծումներ առաջարկել Հայաստանի կոմունալ ծառայություններ մատուցող ընկերությունների հիմնական կարիքների համար՝ բարելավելով արտադրողականությունը և ենթակառուցվածքների կառավարումը: Էլեկտրականության խելացի ցանցային համակարգերը, ջրի և գազի մատակարարման ցանցերը տիպիկ օրինակներ են, որտեղ մշակած տեխնոլոգիաները կիրառվում են՝ բաշխման արդյունավետությունը բարձրացնելու համար: «Խելացի ցանցերի» կարևոր բաղադրիչ են սենսորները, որոնք կոմունալ ծառայության մատակարարներին հնարավորություն են ընձեռում իրական ժամանակում հետևել ցանցի գործունեությանը: Սա նշանակում է, որ իրերի համացանցի տեխնոլոգիաների որդեգրմամբ կոմունալ ծառայությունների մատակարարները կարող են բարձրացնել արդյունավետությունը՝ մինչև 50 %-ով կրճատելով կորուստները<sup>27</sup>, ինչը Հայաստանի պարագայում կբերի տարեկան մինչև 60 միլիոն ԱՄՆ դոլարի խնայողության:

## **Ռոբոտաշինության ազդեցության գնահատական**

Ըստ տարբեր գնահատականների զարգացող երկրներում 2025 թվականին արդյունաբերական աշխատուժի աշխատանքների մինչև մոտ 10%-ը կարող է արդյունավետորեն ավտոմատացվել: Այս համեմատությունից բխող գնահատումներով՝ Հայաստանի այն արդյունաբերական ընկերությունները, որոնք արտադրական ռոբոտներ կներդնեն, կարող են ունենալ մինչև 35 միլիոն ԱՄՆ դոլարի ծախսի կրճատում:

## **Այլ կիրառումներ տեղական արտադրական ոլորտներում**

Գոյություն ունեն մի շարք տեխնոլոգիաներ, որոնք գործում են արդեն իսկ տևական ժամանակ և ըստ էության բեկումնային չեն, սակայն զգալի ազդեցություն ունեն բազմաթիվ ոլորտների արտադրողականության բարձրացման վրա: Օրինակ՝ գյուղատնտեսությունը կարող է օգուտ քաղել «Ճշգրիտ գյուղատնտեսության» (precision agriculture) և կաթիլային ոռոգման տեխնոլոգիաներից: «Ճշգրիտ գյուղատնտեսությունը» ենթադրում է ջրի, պարարտանյութերի և թունաքիմիկատների ճշգրիտ չափաքանակի կիրառում՝ ճիշտ ժամանակին՝ բարձրացնելով մշակաբույսի բերքատվությունը և առավելագույնի հասցնելով արտադրանքը: Կաթիլային ոռոգումը, ջուրը կաթիլ առ կաթիլ հասցնելով բույսերի արմատներին, խնայում է ջուրն ու պարարտանյութը: Թեև տեղադրման ծախսերը կարող են զգալի լինել ոռոգման ամսական վերադիր ծախսերի համեմատ, հետագա խնայողությունն ակնհայտ կլինի, երբ այն լայնորեն կիրառվի հողագործության

<sup>27</sup> "McKinsey Global Institute, 2013, "Disruptive Technologies: Advances that will transform life, business and the global economy"



մեջ և քերմոցային տնտեսություններում:

Տնտեսության վրա հնարավոր ամենամեծ ազդեցությունը կարող է ունենալ վերականգնվող էներգետիկայի տարածումը: Հաջորդ տասնամյակի ամենամեծ ակնկալիքներից մեկն այն է, որ մի շարք ոլորտներում վերականգնվող էներգիան հանածո վառելիքին փոխարինելու ներուժ կունենա: Ներկայումս արևային էներգիան վերականգնվող էներգիայի ամենախոստումնալից ուղղություններից է: Հայաստանն իր կլիմայի և աշխարհագրության շնորհիվ համապատասխան կարողություն ու հնարավորություն ունի կիրառելու արևային էներգետիկայի տեխնոլոգիաները: Ըստ Հայաստանի արևային էներգիայի քարտեզի, որը գծագրել է «Black & Veatch» համաշխարհային ճարտարագիտական ընկերությունը՝ Հայաստանում առանձնացված է արևային ինը գոտի, որոնք նպաստավոր են լայնածավալ արևային էներգիա արտադրելու համար: Ըստ գնահատումների՝ Հայաստանը կարող է արտադրել տարեկան 6000-7000 գիգավատ արևային էներգիա: Արևային ֆոտովոլտայիկ պանելները լայնորեն կիրառվող արևային տեխնոլոգիաներից է, որը արևային լույսը փոխակերպում է էլեկտրաէներգիայի: Արևային էներգիայի արտադրման մեկ այլ նպաստավոր հանգամանք է հողի մատչելիությունը՝ արևային վահանակների տեղադրման համար: Հայաստանն արևային էներգիայի մեծ ներուժ ունի, ինչը կարող է անուղղակի ազդեցություն ունենալ հարակից ոլորտների վրա:

## ՀԱՄԱՇԽԱՐՀԱՅԻՆ ՇՈՒԿԱՆԵՐՈՒՄ ՆՈՐ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Հաշվի առնելով, որ ողջ աշխարհում նորարարական տեխնոլոգիաների բնագավառում տաղանդների որսը գնալով ավելի ինտենսիվ է դառնում՝ Հայաստանը համեմատաբար հեշտությամբ կներգրավի մրցունակ ընկերությունների, եթե կարճ ժամանակահատվածում ձեռք բերի համապատասխան գիտելիք և ունակություններ: Մյուս հնարավոր տարբերակը հայկական այն ընկերությունների զարգացումն է, որոնք առաջատար նորարարական տեխնոլոգիաների վրա հիմնված լուծումներ են մշակում և մատակարարում համաշխարհային շուկաներին: Առաջադեմ ՏՏ ոլորտի հիման վրա հնարավոր է զարգացնել հարակից նոր ոլորտներ, օրինակ, կենսահնֆորմատիկական կամ էլեկտրոնիկայի նեղ մասնագիտացված արտադրողներ, որտեղ կիրառվում են բաշխված արտադրության մեթոդներ:

Բեկումնային տեխնոլոգիաները հայաստանյան ընկերությունների համար գլոբալ շուկաներում լուծումներ մշակելու և առաջարկելու գրավիչ հեռանկարներ են բացում:

Մենք գնահատել ենք զարգացման մեկ սցենար, որով հայկական ՏՏ ընկերությունները չափավոր մակարդակով անցում են կատարում բեկումնային տեխնոլոգիաների: Առանձնացրել ենք ընկերությունների երեք տեսակ՝ ըստ բիզնես մոդելների.

1) ծառայություններ մատուցող ընկերություններ, որոնք արտապատվիրման ծառայություններ են մատուցում կամ մշակում ծրագրային ապահովում՝ ըստ պատվերի, 2) միջազգային ընկերությունների մասնաճյուղեր, որոնք հիմնականում իրականացնում են հետազոտությունների և արտադրանքի մշակման գործունեություններ, 3) սեփական արտադրանք ունեցող ընկերություններ, որոնք արտադրում և իրացնում են իրենց սեփական արտադրանքը:

Ծառայություններ մատուցող ընկերությունների բիզնես մոդելը հիմնված է ծրագրավորողի ժամավճարի կամ ամբողջ նախագծի համար միանվագ վճարի գանձման վրա: Միջազգային կորպորացիաների տեղական մասնաճյուղերի եկամուտները գոյանում են տեղական ծախսերի (հիմնականում՝ աշխատավարձ) ծախսածածկման և որոշակի թույլատրելի շահույթի գանձման սկզբունքով: Սեփական արտադրանք ունեցող ընկերությունների (վաղ փուլում գտնվող ստարտափերի) բիզնես մոդելը հիմնված է իր արտադրանքի դիմաց շուկայական զնի գանձման և շուկաներում դրանց ընդլայնվելու ներուժի վրա: Ընկերությունների՝ բեկումնային տեխնոլոգիաների անցման ազդեցությունը կարող է տարբեր լինել՝ պայմանավորված տարբեր բիզնես մոդելներով: Ստորև ներկայացված աղյուսակը ցույց է տալիս հավելյալ արժեքի ստեղծման գնահատականը այն պարագայում, եթե SS ոլորտի աշխատուժի 10%-ը անցնի բեկումնային տեխնոլոգիաների հիման վրա մշակումների:

**Աղյուսակ 2-3.** Արժեքի ստեղծման սցենար՝ պայմանավորված բեկումնային տեխնոլոգիաների անցմամբ (առաջիկա հինգ տարիներին)

Ընկերության տեսակը	Բիզնես մոդել	Հավելյալ արժեք՝ պայմանավորված բեկումնային տեխնոլոգիաների անցմամբ	Գնահատված արժեք, ԱՄՆ դոլար
Ծառայություններ տրամադրող ընկերություններ	Ըստ ծրագրավորողի՝ ժամավճար (արտապատվիրում)՝ Նախագծի արժեք (պատվերով ծրագրային ապահովում)	Հավելյալ արժեք՝ տարեկան կտրվածքով, հինգերորդ տարում	20 միլիոն ԱՄՆ դոլար
Բազմազգ կորպորացիաների մասնաճյուղեր	Ծախս + շահույթի թույլատրելի հավելավճար	Հավելյալ արժեք՝ տարեկան կտրվածքով, հինգերորդ տարում	30 միլիոն ԱՄՆ դոլար
Սկսնակ փուլի սեփական արտադրանք ունեցող ընկերություններ	Արտադրանքի արժեք x ընդլայնման ներուժ	3-ից 4 ֆինանսավորման փուլ հաջողությամբ անցած ընկերության արժեք*	300 – 600 միլիոն ԱՄՆ դոլար

\*Նշում. վաղ փուլում գտնվող ստարտափ ընկերությունների համար տրված գնահատականն ուղղակիորեն համեմատելի չէ առաջին երկու տեսակի ընկերություններին տրված գնահատականների հետ:

Ստարտափ ընկերությունները բեկումնային տեխնոլոգիաների կիրառումից առավելագույն օգուտ քաղելու հնարավորություն ունեն, թեև միջազգային կորպորացիաների և ծառայություն տրամադրող ընկերությունների ամբողջական անուղղակի ազդեցությունը գնահատելու դեպքում, դրանց ազդեցությունը կարող է համարելի լինել, եթե ոչ ավելի: Միջազգային կորպորացիաների կողմից գիտելիքի փոխանցումը կարող է անգնահատելիորեն արժեքավոր լինել՝ քանի որ կարող են հասանելի դարձնել գերժամանակակից տեխնոլոգիաներն և գործիքները տեղական ճարտարագետների և ծրագրերի ղեկավարների համար: Ծառայություններ տրամադրող ընկերությունների համար կարևոր ազդեցություն կունենա ընդլայնվող աշխատուժի մասնագիտական պոտենցիալը՝ ավելի բարձր արժեք ստեղծելու և խոր տեխնոլոգիական (deep tech) ոլորտների անցման ընթացքում:

### Մեթոդաբանական նշում

Ըստ մեր ենթադրության, ծառայություններ տրամադրող ընկերությունների կողմից հավելյալ արժեք ստեղծելու ներուժը բխում է «ստանդարտ» ճարտարագիտական աշխատանքների (օրինակ՝ վեբ և հավելվածների մշակում) և «խոր տեխնոլոգիաների» (deep tech) վրա հիմնված նոր «մասնագիտությունների» աշխատավարձային տարբերակումից: Այս տարբերակումը հիմնված է համաշխարհային համեմատության վրա՝ ելնելով այն ենթադրությունից, որ հայկական շուկան ևս զուգամիտում է համաշխարհային միտումներին: Նաև ենթադրվում է, որ շահույթի աճող ծավալների վրա կկիրառվեն շահույթի ավելի բարձր հավելավճարներ:

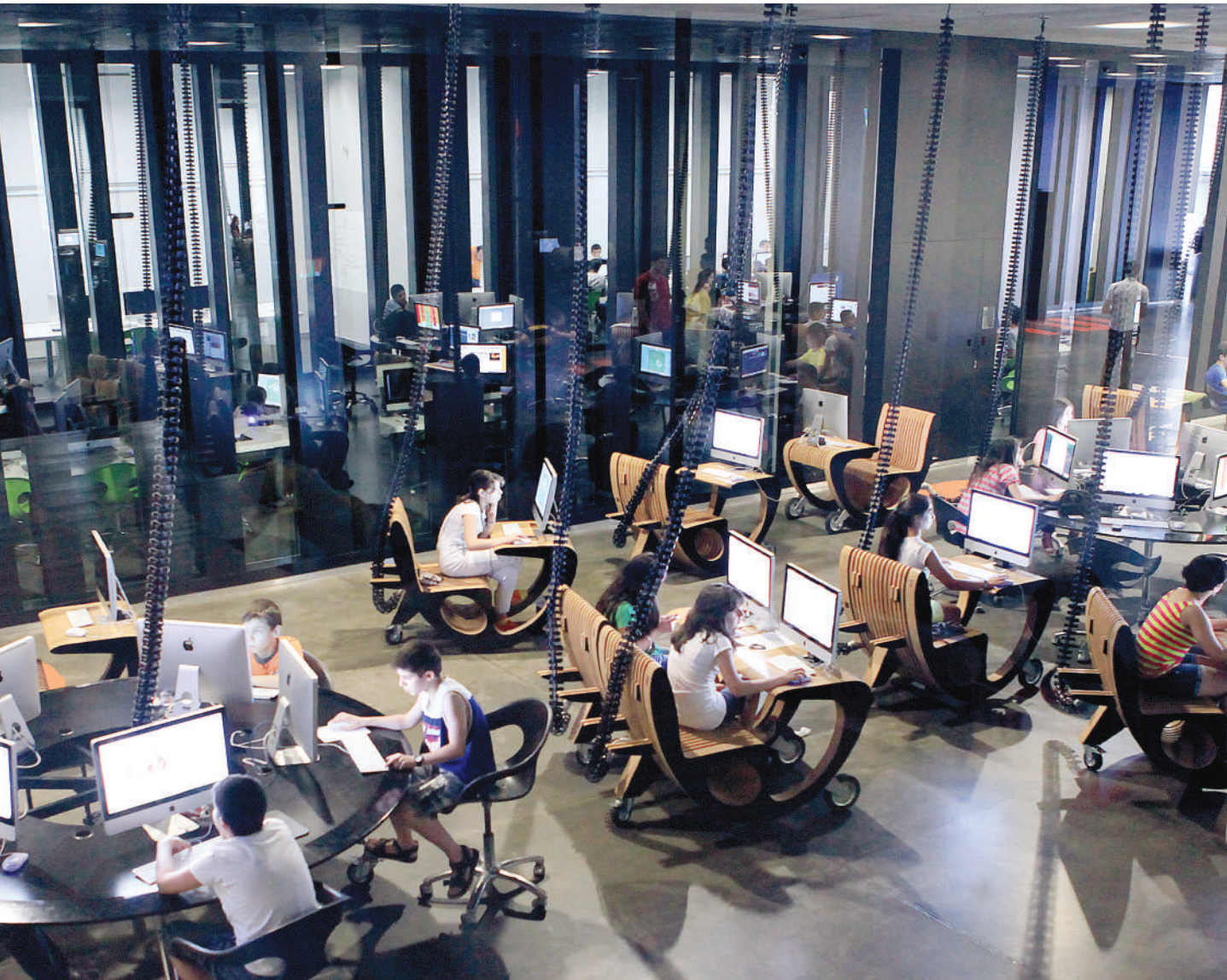
Միջազգային կորպորացիաների մասնաճյուղերի համար դիտարկվել է աշխատավարձային տարբերակումը, բայց ոչ շահույթի հետագա թուլատրելի հավելավճարները: Բազմազգ կորպորացիաների կողմից գիտելիքի փոխանցման ազդեցությունը, որը կարող է շատ մեծ լինել, քանակապես արտահայտված չէ:

Ստարտափ ընկերությունների արժեքները գնահատված են վերջիններիս զարգացման առաջնային փուլերում, համեմատելով համադրելի փուլում գտնվող եվրոպական ստարտափերի միջին արժեքների հետ՝ և կիրառելով միջինում 30% զեղչ պայմանավորված գտնվելու վայրով: Ենթադրել ենք տարեկան մոտավորապես 15 «խոր տեխնոլոգիական» ստարտափի ստեղծում՝ հաջողության հասնելու միջինում 10% հավանականության ցուցանիշով:

## ԱՄՓՈՓԻՉ ԱԿՆԱՐԿ

Բեկումնային տեխնոլոգիաները միտված են հեղափոխել համաշխարհային տնտեսությունը: Այս տեխնոլոգիաների տարբեր կիրառումների ազդեցության ներուժը հսկայական է: Կկարողանա՞ Հայաստանը օգուտ քաղել ակնկալվող փոփոխություններից և առաջ մղել իր տնտեսությունը՝ մեծապես կախված է տեղական տեխնոլոգիական էկոհամակարգի պատրաստվածության աստիճանից և դինամիկայից, վերափոխման գործընթացների նախաձեռնողական խթանումից և գլխավոր շահառու կողմերի որոշումներից ու գործողություններից: Այս գործոնները պայմանավորում են տնտեսությունների՝ տեխնոլոգիաների ներուժը իրացնելու կարողությունը:

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՆՈՐԱՐԱՐԱԿԱՆ  
ԿԱՏԱՐՈՂԱԿԱՆԸ ԵՎ  
ԿԱՐՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ



# ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ ՍԿԶԲՈՒՆՔՆԵՐԸ

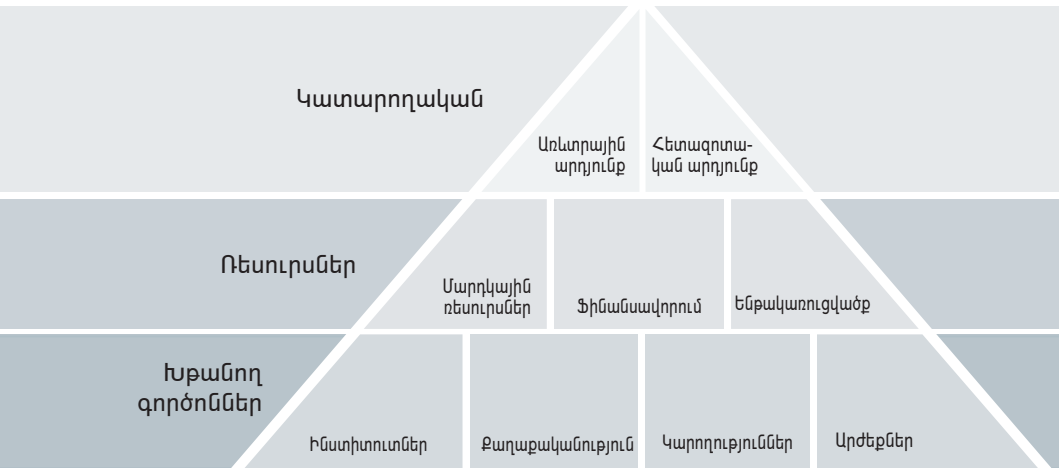
Ցանկացած երկրի տեխնոլոգիական և նորարարական էկոհամակարգ արտացոլում է չափազանց բարդ գործընթացների ու երևույթների, բազում մասնակիցների որոշումների, գործողությունների ու մոտեցումների համակցությունը: Ինովացիոն կատարողականն ու արդյունավետությունը գնահատելուն ուղղված ցանկացած վերլուծական մոտեցում ունի իր նպատակն ու տրամաբանությունը:

Հայաստանի նորարարական և տեխնոլոգիական միջավայրի գնահատումն իրականացրել ենք խթանող գործոններ → ռեսուրսներ → կատարողական սկզբունքով

Մենք մշակել ենք սեփական մոտեցումը՝ նպատակ ունենալով գնահատելու նոր տեխնոլոգիական իրականության մեջ զարգացման արմատապես տարբեր հարացույց (պարադիգմ) որդեգրելու Հայաստանի պատրաստվածության մակարդակը: Այս մոտեցումը, միաժամանակ, սերտորեն առնչվում է նորարարական համակարգերի գնահատման տարածված այլ մեթոդներում կիրառվող տրամաբանության հետ՝ այդպիսով հնարավոր դարձնելով համեմատական վերլուծությունը:

Գնահատման մոտեցումն ունի հետևյալ կառուցվածքը՝ *Նորարարությունները խթանող գործոններ → ներդրված ռեսուրսներ → կատարողական արդյունք*: Կատարողականը ներդրված ռեսուրսների արդյունք է, մինչդեռ այդ ռեսուրսների ձևավորման հնարավորությունը ստեղծվում է ինստիտուտների, քաղաքականությունների, կարողությունների և, ի վերջո, գերակայող արժեքների շնորհիվ: Տվյալ պարագայում հիմնական ռեսուրսներ են հանդիսանում ֆինանսավորման հնարավորությունները, հետազոտություններն ու գաղափարները առևտրայնացնելու համար անհրաժեշտ ենթակառուցվածքները, ինչպես նաև նորարարական գործընթացներում ներգրավված մարդկային ռեսուրսների քանակն ու որակը: Նորարարական կատարողականը կարելի է գնահատել վերջնարդյունքների երկու հիմնական խմբերի միջոցով՝ առևտրային արդյունք և հետազոտական արդյունք:

**Գծապատկեր 3-1.** Հայաստանի տեխնոլոգիական էկոհամակարգի գնահատման մոտեցումը



---

Տեխնոլոգիաների առևտրայնացման էկոհամակարգի մրցունակությունը կախված է նրա կատարողականից՝ իր հիմնական մրցակիցների համեմատությամբ: Համեմատական վերլուծության համար մենք ընտրել ենք Վրաստանը, ԱՊՀ (բացառությամբ Կենտրոնական Ասիայի) և Արևելյան Եվրոպայի երկրները: Ի լրումն՝ մենք ներառել ենք Իսրայելը՝ որպես Հայաստանի համար համեմատական վերլուծության համար նշաձող, քանի որ այն պատմական ընդհանրություններ ունի որոշ կարևոր տնտեսական իրողությունների առումով և տեխնոլոգիաների առևտրայնացման բնագավառում համարվում է համաշխարհային առաջատարներից մեկը: Համեմատական վերլուծության մեջ երկարաժամկետ միտումներն ընդգրկելու նպատակով վերցրել ենք 15 տարվա ժամանակահատվածը:

# ԿԱՏԱՐՈՂԱԿԱՆ

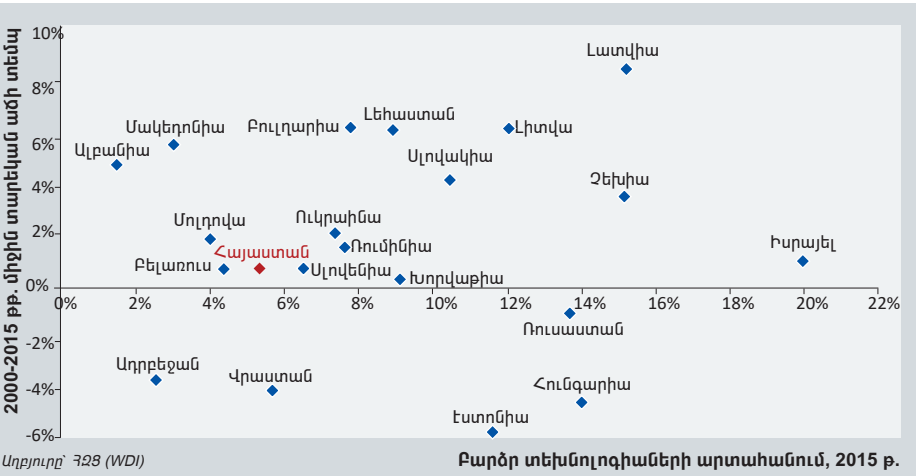
## Առևտրային արդյունքներ

Նորարարական գործունեության արդյունքներն առարկայանում են կամ առևտրային կամ գիտական/հետազոտական արդյունքների տեսքով: Ցանկացած էկոհամակարգի հզորություն պայմանավորված է միմյանց հետ սերտորեն կապված այս երկու տեսակի արդյունքների որակից: Մեր գնահատման մեթոդաբանության համատեքստում առևտրային արդյունք են համարվում բարձր տեխնոլոգիաների կիրառմամբ ստացված արտադրատեսակներն ու ծառայությունները, ինչպես նաև տեխնոլոգիաների փոխանցման արդյունքում ստացված վճարները և հեղինակային վճարները: Առավել առևտրային ուղղվածություն ունեցող համակարգերը միտված են ավելի շատ ֆինանսական հոսքերի ստեղծմանը, քան զուտ գիտական արդյունքների, և սա, հատկապես, վերաբերում է փոքր երկրներին: Նման համակարգերն ավելի շատ խրախուսում են կիրառական, քան հիմնարար հետազոտությունը:

Հայաստանը գիտական և տեխնոլոգիական գործունեությունից առևտրային (կոմերցիոն) արդյունք ստանալու առումով համեմատվող երկրների մակարդակին հասնելու համար դեռ էական ուղի ունի անցնելու:

Երկրի **առևտրային արդյունքի գնահատման** հիմնական ցուցանիշներից մեկը ընդհանուր ապրանքների արտահանման մեջ բարձր տեխնոլոգիաների արտահանման մասնաբաժինն է:

**Պրաֆիկ 3-1.** Բարձր տեխնոլոգիաների արտահանումը (%-ը ընդհանուր ապրանքների արտահանման մեջ) 2015 թ.՝ 2000-2015 թթ. Միջին տարեկան աճի տեմպի համեմատությամբ



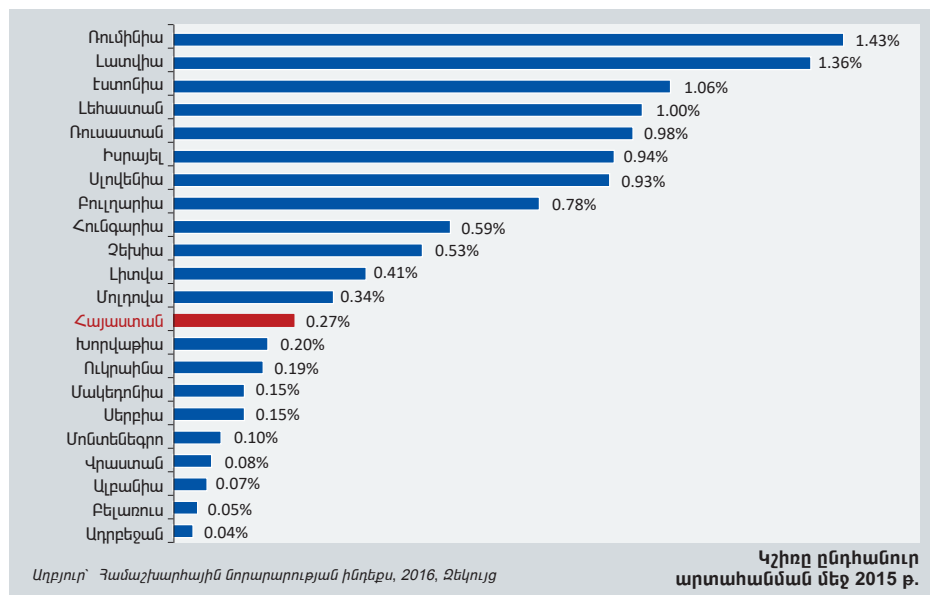
Վերջին 15 տարվա կտրվածքով Հայաստանն իր մրցակիցներին զիջում է թե՛ բարձր տեխնոլոգիաների արտահանման ծավալի և թե՛ վերջինիս աճի տեմպի մակարդակով: Ցածր բազային մակարդակի հաղթահարումը պահանջում է շատ ավելի արագ աճ: Այս ցուցանիշի բարելավումը պայմանավորված է տեխնոլոգիաների միջոցով տնտեսության փոխակերպման հաջողությամբ և դիտարկվում է որպես կատարողականի հիմնական ցուցանիշներից մեկը<sup>28</sup>:

<sup>28</sup> Նշում՝ Հայաստանի բարձր տեխնոլոգիաների արտահանման զգալի մասնաբաժինը կազմում են ծառայությունները, և դա պետք է հաշվի առնել՝ լիարժեք պատկերացում կազմելու համար: Ցավոք, դրա վերաբերյալ հավաստի վիճակագրական տվյալները բացակայում են:

Ինչ վերաբերում է բարձր տեխնոլոգիական ծառայությունների արտահանմանը, ապա միջազգային տվյալները բացակայում են: Համաձայն ՁԻՀ գնահատումների՝ Հայաստանի տեղեկատվական տեխնոլոգիական ծառայությունների արտահանումը հասնում է մոտ 215 մլն ԱՄՆ դոլարի, որը կազմում է ծրագրային ապահովման և ծառայությունների ընդհանուր արտադրանքի շուրջ 50%-ը: Ընդհանուր առմամբ՝ այս նշանակալի ցուցանիշը հավաստում է SS դերի աճը Հայաստանի տնտեսության և արտահանման մեջ:

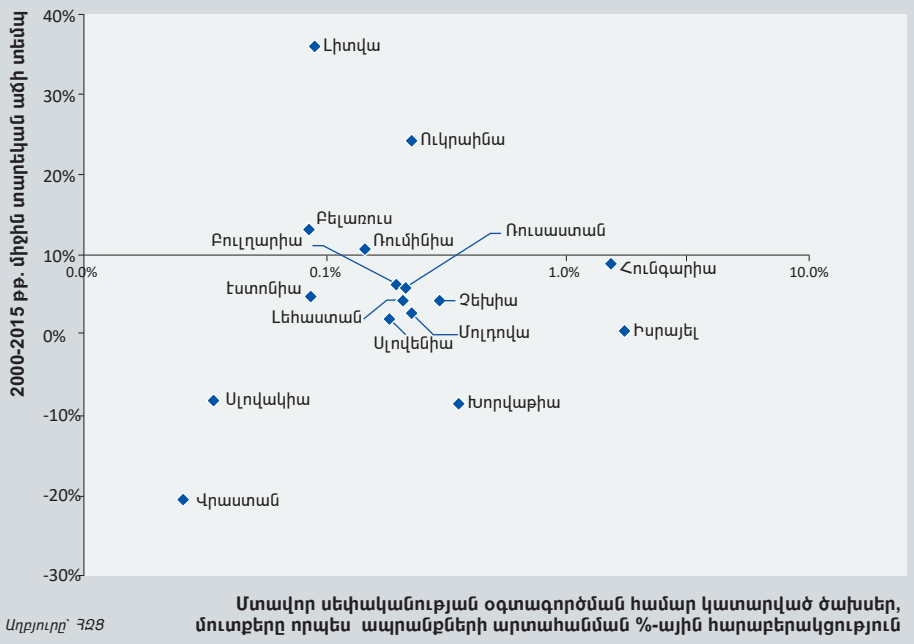
Երկրում նորարարական գործունեության զննհատման ցուցանիշ է ստեղծարար և մշակութային ծառայությունների (cultural and creative services) արտահանման ծավալը ընդհանուր արտահանման մեջ: Թեպետ այն ուղղակիորեն չի արտացոլում ծառայությունների տեխնոլոգիական ուղղվածությունը, սակայն ներկայացնում է դրանց *ստեղծագործականությունը*: Վերլուծության համար ընտրված երկրների համեմատությամբ Հայաստանի մշակութային և ստեղծարար արտադրանքի արտահանման ցուցանիշների արդյունքերը համեստ են և կազմում են ընդհանուր առևտրի 0.27%-ը: Լատվիան ու Էստոնիան լավագույն եռյակում են՝ համապատասխանաբար 1.36% և 1.06% ցուցանիշներով, իսկ Ադրբեջանը և Վրաստանը գտնվում են ցանկի վերջին տեղերում՝ համապատասխանաբար ունենալով 0.04% և 0.08% ցուցանիշներ:

**Պրաֆիկ 3-2.** Մշակութային և ստեղծարար ծառայությունների արտահանում, Հայաստան և համեմատվող երկրներ, 2014 թ.





**Գրաֆիկ 3-3.** 2015 թ. ապրանքների արտահանման մեջ մտավոր սեփականության օգտագործման համար կատարված ծախսերի մասնաբաժինը (հասույթ՝ նշված տարվա, ԱՄՆ դոլարով, միլիոն)՝ 2000-2015 թթ. միջին տարեկան աճի տեմպի համեմատությամբ



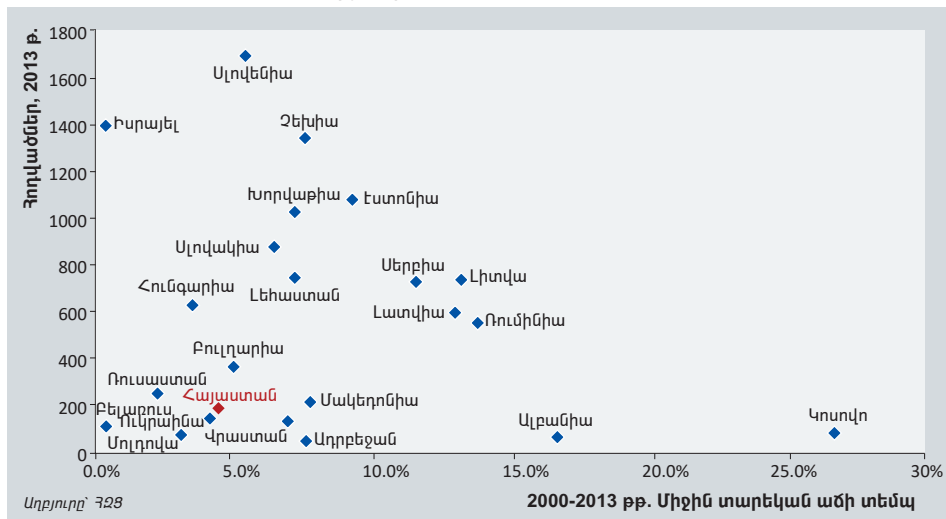
Հայաստանում մտավոր սեփականության վճարների վերաբերյալ վիճակագրական տվյալներ չեն հավաքագրվում: Սա վիճակագրական մեծ բաց է, թեպետ համաձայն փորձագիտական զնահատականների՝ նման վճարների ծավալներն աննշան են, ինչը մատնանշում է գիտական ու նորարարական գաղափարների առևտրայնացման չափազանց ցածր մակարդակը:

**Հետազոտական արդյունքներ**

Հետազոտական արդյունքների խորությունն ու բազմազանությունը վառ արտացոլում են երկրում գիտահետազոտական համայնքի կենսունակությունը: Հետազոտական արդյունքները սովորաբար զնահատվում են ակադեմիական/գիտական նվաճումներն ու զարգացումը արտացոլող այնպիսի ցուցանիշներով, ինչպիսիք են գրանցված արտոնագրերի թիվը, տպագրված հոդվածների թիվը և մեջբերումների քանակը:

Հայաստանը տալիս է համաշխարհային մակարդակով մրցունակ հետազոտական արդյունք որոշ ոլորտներում, թեպետ գիտական տարբեր ճյուղերում վերջիններիս որակը չափազանց տարբեր է:

**Պրաֆիկ 3-4.** 2013 թ. գիտական ու տեխնիկական հոդվածները միլիոն բնակչի հաշվով՝ 2000-2013 թթ. միջին տարեկան աճի տեմպի համեմատությամբ



Երկրի բնակիչների կողմից ստեղծված և բնակչության թվով ճշգրտված գիտական հոդվածների թվով Հայաստանը գերազանցում է ԱՊՀ երկրների մեծ մասին, սակայն հետ է մնում Արևելյան Եվրոպայի իր մրցակիցների մեծ մասից: Սա խոսում է Հայաստանի գիտնականների ու հետազոտողների դեռևս առկա ուժեղ հետազոտական ու նորարարական ներուժի մասին: Այդուհանդերձ, այս ցուցանիշի աճի տեմպը եղել է ամենադանդաղներից մեկը՝ ցույց տալով, որ շատ բան հիմնված է անցյալի ժառանգությունից քաղվող օգուտների վրա, մինչդեռ նոր կարողությունների ստեղծումը դանդաղ է ընթացել: Բարձր վարկանիշ ունեցող գիտական ամսագրերում հոդվածների բաշխվածության ավելի մանրակրկիտ ուսումնասիրությունը ցույց է տալիս, որ դրանք հիմնականում խմբավորված են գիտության մի քանի ճյուղի շուրջ, մասնավորապես՝ ֆիզիկայի (տես Հավելված 3-1): Հայաստանը խորհրդային ժամանակներից կարողացել է պահպանել գիտության մի քանի ճյուղ, որոնք դեռևս համաշխարհային կարգի հետազոտական արդյունք են տալիս: Այնուամենայնիվ, հիմնական մրցակիցների հետ համընթաց քայլելու համար այն ունի հետագա խթանման, ինչպես նաև նպատակաուղղված ջանքերի կարիք՝ գիտության ավելի մեծ թվով բնագավառների վրա տարածելու նպատակով:

**Աղյուսակ 3-1.** Մեջբերումներ հոդվածներից, 2005-2015 թթ.

Երկիր	Տյազրված 2005թ.-ին	Տյազրված 2010թ.-ին	Տյազրված 2015թ.-ին
Իսրայել	26.08	14.89	0.66
Էստոնիա	23.82	13.47	0.88
Վրաստան	9.38	11.51	1.08
Հունգարիա	18.32	10.88	0.61
Սլովենիա	14.87	9.68	0.55
Սլովոնիա	11.48	9.66	0.81
Չեխիա	13.89	9.24	0.42
<b>Հայաստան</b>	<b>13.60</b>	<b>8.9</b>	<b>0.96</b>
Խորվաթիա	10.52	7.97	0.45
Լատվիա	15.21	7.61	0.45
Լեհաստան	12.13	7.53	0.44

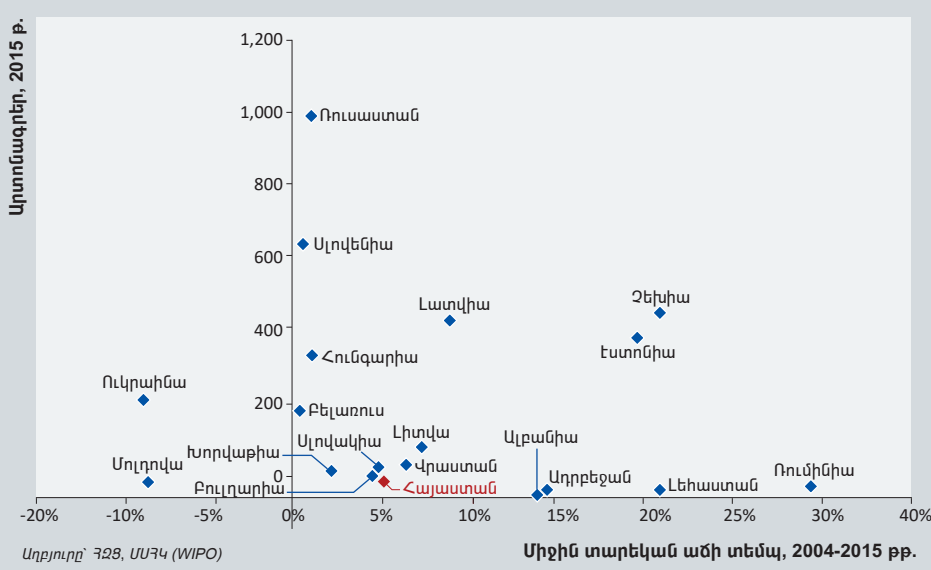
Երկիր	տպագրված 2005թ.-ին	տպագրված 2010թ.-ին	տպագրված 2015թ.-ին
Սլովակիա	11.91	7.51	0.38
Բուլղարիա	10.89	7.4	0.54
Սերբիա	3.08	7.32	0.41
Լիտվա	11.35	6.55	0.52
Բելառուս	11.35	6.34	0.58
Մակեդոնիա	11.34	5.99	0.42
Մոնտենեգրո	2.04	5.95	0.31
Ալբանիա	16.25	5.87	0.23
Ռուսաստան	8.41	5.48	0.29
Ռումինիա	10.80	4.68	0.32
Ադրբեջան	4.52	4.43	0.71
Ուկրաինա	6.81	4.38	0.33

Աղբյուրը՝ «SCImago Journal» և «Country Rank»

Հայաստանի՝ համաշխարհային կարգի հետազոտական արդյունք արտադրելու մեկ այլ վկայություն է կատարված մեջբերումների քանակը՝ ըստ տպագրված յուրաքանչյուր գիտական հոդվածի: Աղյուսակ 3-1-ը ներկայացնում է համապատասխան տարվա ընթացքում տպագրված յուրաքանչյուր հրապարակումից կատարված մեջբերումների միջին կուտակային թիվը (օրինակ՝ 2010 թվականին տպագրված 787 հրապարակումից ընդհանուր թվով 7003 անգամ մեջբերում է կատարվել տպագրման տարում և հետագա տարիներին):

Հայ հետազոտողները պակաս ակտիվ են աշխատանքների արտոնագրման առումով: Պատճառներից կարող է լինել այն, որ հետազոտությունների հիմնական մասը արտոնագրման ենթակա չէ, ինչը վկայում է, որ դրանց մեծ մասը հիմնարար բնույթի է, այլ ոչ թե կիրառական կամ տեխնոլոգիական: Ի թիվս այլ պատճառների կարելի է նշել արտոնագրման փորձի պակասը, խթանների և արտոնագրման մշակույթի բացակայությունը:

**Գրաֆիկ 3-5.** Գործող արտոնագրերը մեկ միլիոն բնակչի հաշվով, 2015թ. քանակի համադրությունը 2004-2015 թթ. միջին տարեկան աճի տեմպի հետ



Նորարարական գործունեության կատարողականը մեծապես կախված է գիտության, նորարարությունների ու տեխնոլոգիական զարգացման մեջ ներդրված ռեսուրսներից: Քանի որ այս ազդեցությունը տեսանելի է դառնում զգալի ժամանակային տարբերությամբ (սովորաբար գազաթնակետին է հասնում 5-6 տարի հետո և ձգվում տասնամյակներ), կոնկրետ պահի դրությամբ տվյալները հաճախ կարող են շփոթություն առաջացնել և քողարկել դրանց միջև եղած կապը: Հետևաբար, տվյալները հարկավոր է գնահատել դինամիկայի մեջ: Սա հատկապես կարևոր է հայաստանյան իրականության մեջ՝ հաշվի առնելով անկախությանը հաջորդած տարիներին գիտական դաշտում տեղի ունեցած խոշոր ցնցումը:

Մեկ այլ գործոն, որն ուժեղ ազդեցություն ունի այդ կապի վրա, ընդհանուր նորարարական համակարգի արդյունավետությունն է, այսինքն՝ «ներդրումներն» «արդյունքներին» վերածելու նրա կարողությունը: Տվյալները վկայում են Հայաստանի համակարգի համեմատաբար բարձր գործառնական արդյունավետության մասին. համեմատաբար քիչ ռեսուրսներով մեզ հաջողվում է լավ արդյունքների հասնել: Այնուամենայնիվ, ռազմավարական արդյունավետությունը (մեծ աճ ապահովող տեխնոլոգիական բնագավառներում դիրք գրավելու ունակությունը) տուժում է ռեսուրսների անբավարարության հետևանքով:

Գնահատման մեր մոտեցումը հաշվի է առնում ռեսուրսների երեք հիմնական խումբ՝



մարդկային ռեսուրսներ



ֆինանսավորում



ենթակառուցվածք



Մարդկային ռեսուրսներ

Հայաստանում մարդկային ռեսուրսների ներգրավման հարաբերական մակարդակը չի համապատասխանում գիտելիքահեն տնտեսության պահանջներին:

Շատ կարևոր է տարբերակել մարդկային ռեսուրսների քանակն ու որակը, որոնք նորարարական էկոհամակարգերում կատարվող «ուղղակի ներդրումներ» են՝ ի տարբերություն ավելի ընդհանուր ցուցանիշների, ինչպիսիք են կրթության, հմտությունների ու ներգրավվածության ընդհանուր մակարդակը, օրինակ՝ դպրոցներում ներգրավվածության, գրագիտության աստիճանը և այլն:

Գիտությունն ու հետազոտությունը երբեք զանգվածային գործունեություն չեն եղել, իսկ ցուցանիշները, որոնք արտացոլում են մարդկային ռեսուրսների ներգրավվածության ավելի ընդհանուր («զանգվածային») հատկանիշները, հիմնականում երևույթը խորությամբ չեն արտացոլում և հաճախ վերլուծությունը սխալ ուղղությամբ են տանում:

Մարդկային ռեսուրսների գնահատման համար մենք, որպես համեմատական ցուցանիշներ, ընտրել ենք բնագիտական ու ճարտարագիտական առարկաների գծով շրջանավարտների տեսակարար կշիռը և մեկ միլիոն բնակչության հաշվով հետազոտողների թիվը:

**Աղյուսակ 3-2.** ճարտարագիտություն, արդյունաբերություն և շինարարություն առարկաների և բնագիտական առարկաների գծով շրջանավարտների տեսակարար կշիռը

Երկրներ	Տարի	ճարտարագիտական, արդյունաբերական և շինարարական բաժինների շրջանավարտներ, %	Երկրներ	Տարի	Բնական գիտությունների բաժինների շրջանավարտներ, %
Բելառուս	2015	26.4%	Վրաստան	2012	8.2%
Ռումինիա	2014	22.2%	<b>Հայաստան</b>	<b>2015</b>	<b>8.2%</b>
Ուկրաինա	2015	21.6%	Սլովենիա	2014	6.0%
Ռուսաստան	2013	21.4%	Էստոնիա	2014	6.0%
Մոլդովա	2015	18.3%	Չեխիա	2014	5.0%
Լիտվա	2014	17.9%	Խորվաթիա	2014	4.9%
Սլովենիա	2014	16.6%	Ռումինիա	2014	4.8%
Սերբիա	2015	16.5%	Սլովակիա	2014	4.7%
Բուլղարիա	2014	16.1%	Սերբիա	2015	4.5%
Խորվաթիա	2014	15.5%	Ադրբեջան	2015	4.2%
Էստոնիա	2014	15.3%	Լիտվա	2014	3.8%
Լատվիա	2014	14.6%	Լեհաստան	2014	3.8%
Հունգարիա	2014	14.2%	Հունգարիա	2014	3.5%
Լեհաստան	2014	13.7%	Բելառուս	2015	2.8%
Սլովակիա	2014	13.2%	Լատվիա	2014	2.8%
Չեխիա	2015	13.2%	Մակեդոնիա	2014	2.7%
Մակեդոնիա	2014	13.0%	Ուկրաինա	2015	2.5%
<b>Հայաստան</b>	<b>2010</b>	<b>8.8%</b>	Մոլդովա	2015	2.4%
Վրաստան	2012	7.8%	Բուլղարիա	2014	2.2%
Ադրբեջան	2012	6.8%	Ռուսաստան	2013	1.9%

Աղբյուրը՝ ՅՈՒՆԵՍԿՕ

Հայաստանում մտահոգության պատճառ է ճարտարագիտական ուղղությամբ շրջանավարտների համեմատաբար ցածր տեսակարար կշիռը: Արդյունաբերության թուլացող դերն ու կարևորությունը (Հայաստանում խորհրդային արդյունաբերությունը գրեթե հիմնովին փլուզվել է) նվազեցնում է ճարտարագիտական բազմաթիվ առարկաների գրավչությունն ու արդիականությունը: Սա արտացոլվում է հասարակության մեջ մասնագիտական ընտրության առաջնահերթություններում, որի հետևանքով լավագույն մարդկային ռեսուրսներն այս ոլորտ ավելի քիչ են ներգրավվում: Նման արատավոր շրջանը նվազեցնում է ապագայի ոլորտներ զարգացնելու Հայաստանի ունակությունը և զարգացման ներկա ցածր հավասարակշռության դիրքից առաջ ցատկելու հնարավորությունը:

Սակայն այս միտմանը հակակշռում է բնական գիտությունների գծով շրջանավարտների համեմատաբար մեծ տեսակարար կշիռը: Այս ցուցանիշով Հայաստանը առաջ է համեմատական վերլուծության համար ընտրված երկրների մե-

ծամասնությունից, ինչը լավ հիմք կարող է լինել ավելի հիմնարար գիտելիք պահանջող կարողությունների զարգացման համար:

Դրական արդյունք կարելի է համարել նաև այն, որ Հայաստանին հաջողվել է պահպանել միևնույն բնակչի հաշվով հետազոտողների դրական աճի տեմպ, և համեմատվող երկրների շարքում այն բացարձակ թվով գտնվում է միջին խմբում:

**Աղյուսակ 3-3.** Գիտական հետազոտությունների ու մշակումների (ՀուՄ) աշխատանքներում ներգրավված հետազոտողների թիվը 1 միլիոն բնակչի հաշվով

Երկիր	2014	2007-2014 Տարեկան աճի միջին տեմպ
Սլովենիա	4,150	4.3%
Չեխիա	3,418	3.4%
Էստոնիա	3,284	2.6%
Ռուսաստան	3,102	-0.8%
Լիտվա	2,961	1.9%
Սլովակիա	2,719	2.5%
Հունգարիա	2,651	6.3%
Լեհաստան	2,036	3.6%
Լատվիա	1,884	-0.2%
Բուլղարիա	1,833	3.1%
<b>Հայաստան</b>	<b>1,499</b>	<b>1.2%</b>
Սերբիա	1,465	6.2%
Խորվաթիա	1,437	0.3%
Ուկրաինա	1,026	-4.9%
Ռումինիա	922	0.4%
Մակեդոնիա	838	7.5%
Մոլդովա	652	0.5%

Աղբյուրը՝ ԳՁՑ, ԱԿԾ

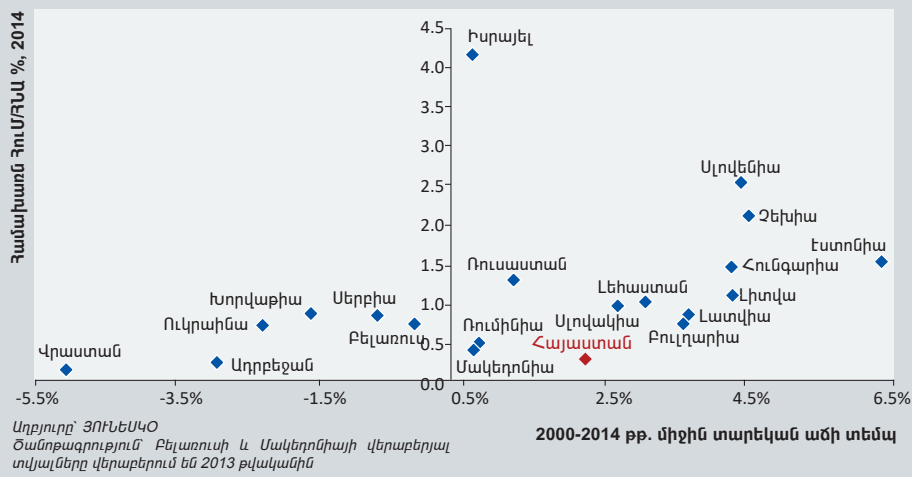
## Ֆինանսավորում

Հետազոտությունների և մշակումների (ՀուՄ) ոլորտին ուղղված ֆինանսական ներդրումները բավարար չեն զարգացում ապահովելու համար:

Գիտությանն ու տեխնոլոգիական զարգացմանն ուղղորդվող ֆինանսավորման ծավալը տնտեսության ծավալի համադրությամբ վառ արտացոլում է ոլորտին տրվող կարևորությունը: Տեխնոլոգիապես ամենաառաջատար երկրները սովորաբար ՀՆԱ-ի համադրությամբ ֆինանսական ավելի մեծ ռեսուրսներ են ուղղորդում ՀուՄ աշխատանքներին: Ամենահայտնի օրինակներից է Իսրայելը, որն ավանդաբար

պահպանում է աշխարհում ամենաբարձր մակարդակներից մեկը:

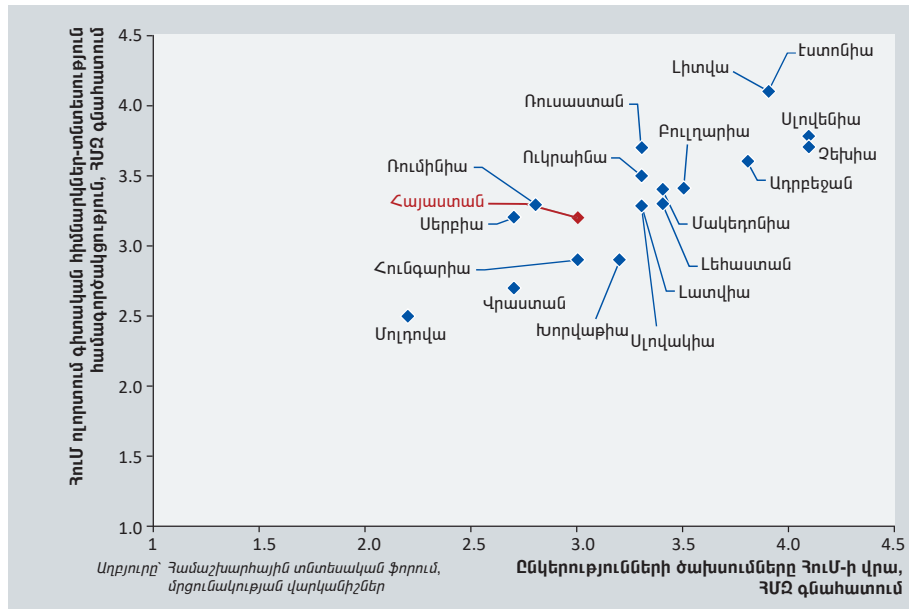
**Գրաֆիկ 3-6.** ՀուՄ աշխատանքների վրա կատարվող համախառն ծախսումները՝ ՀՆԱ համադրությամբ, %, 2014թ. համադրությունը 2000-2014 թթ. տարեկան աճի միջին տեմպին



Հայաստանում ՀուՄ աշխատանքների վրա կատարվող ծախսերը մրցակիցների խմբում գտնվում են ամենացածր քվանտիլում և համահունչ են հարևանների ծախսերի հետ: Աճի տեմպը եղել է կայուն և համեմատվող երկրների խմբի համադրելի միջինում, թեպետ՝ ցածր բազայից:

Ցավոք, ՀուՄ ծախսերի ավելի մանրամասն վիճակագրությունը, որը ցույց կտար պետական ու մասնավոր հատվածների տեսակարար կշիռների բաշխվածությունը, բացակայում է: Սակայն ակնհայտ է, որ ՀուՄ աշխատանքների ֆինանսավորման հիմնական մասը կատարվում է պետական կամ միջազգային կազմակերպությունների ֆինանսավորմամբ, մինչդեռ մասնավոր հատվածի ընկերությունների միայն շատ փոքր մասն է ՀուՄ աշխատանքներ իրականացնում (որոշ բացառություններով, ինչպես օրինակ՝ ՏՏ ոլորտը): Մասնավոր հատվածի ՀուՄ ծախսումների մեծ մասը բաժին է ընկնում ներմուծված մեքենաների և սարքավորումների յուրացմանը, ինչպես նաև, ավելի քիչ չափով, սեփական արտադրատեսակների մշակմանը, ոչ թե գիտական և տեխնիկական գաղափարների առևտրայնացմանը: Սրա հիմքում Համաշխարհային մրցունակության զեկույցի՝ ՀուՄ աշխատանքների վրա ընկերությունների ծախսումների և ՀուՄ ոլորտում համալսարան-մասնավոր հատված համագործակցության շրջանակներում ընկերությունների ղեկավարների շրջանում իրականացված հարցումների հետազոտական արդյունքներն են: Հայաստանը դեռևս 92-րդ հորիզոնականում է և հետ է մնում համեմատվող բազմաթիվ երկրներից:

**Գրաֆիկ 3-7.** Ընկերությունների ծախսումները **ՀուՄ** աշխատանքների վրա և ՀուՄ ոլորտում կրթություն-մասնավոր հատված համագործակցության համեմատական, 2016-2017թթ.



Ֆինանսավորման բաղադրիչում մեկ այլ կարևոր ցուցանիշ է կրթության ոլորտում պետության կատարած ծախսերի ծավալը: Կրթությանն ուղղորդվող ծախսումների մակարդակով հարավսլավոնական երեք հանրապետությունները համեմատվող երկրների թվում ամենացածր ցուցանիշներն ունեն: Սա պետության կողմից կատարվող կրթական ծախսերի և ՀՆԱ-ի հարաբերակցության մակարդակի կայուն անկման հետևանք է: Թեև բացարձակ առումով այն աճում է, սակայն աճի տեմպը հետ է մնում ընդհանուր տնտեսական աճի տեմպից: Սա Հայաստանի համար մտահոգիչ է: Հետաքրքրական է, որ Մուլդովան առանձնանում է որպես կրթության վրա ամենաշատ ծախս կատարողներից մեկը:

**Աղյուսակ 3-4.** Կրթության զծով պետական ծախսերը՝ ՀՆԱ-ի համադրությամբ և տարեկան միջին աճի տեմպը

Երկիր	Ծախս, %	Տարի	Երկիր	Միջին աճի տեմպ	Տարի
Մուլդովա	7.48	2014	Մուլդովա	3.5%	2000-2014
Ուկրաինա	6.67	2013	Ուկրաինա	3.4%	2000-2013
Իսրայել	5.86	2013	Ռուսաստան	2.7%	2000-2012
Բելառուս	4.99	2014	Չեխիա	1.2%	2000-2012
Լատվիա	4.91	2013	Ալբանիա	0.5%	2000-2013
Լեհաստան	4.81	2012	Սլովակիա	0.4%	2000-2013
Էստոնիա	4.69	2012	Ռումինիա	0.2%	2000-2012
Չեխիա	4.27	2012	Իսրայել	-0.3%	2000-2013
Ռուսաստան	4.15	2012	Լեհաստան	-0.3%	2000-2012
Սլովակիա	4.11	2013	Լատվիա	-0.5%	2000-2013
Ալբանիա	3.54	2013	Վրաստան	-0.7%	2000-2012
Ռումինիա	2.94	2012	Էստոնիա	-1.0%	2000-2012



Երկիր	Ծախս, %	Տարի	Երկիր	Միջին աճի տեմպ	Տարի
Ադրբեջան	2.46	2013	<b>Հայաստան</b>	<b>-1.4%</b>	<b>2000-2014</b>
<b>Հայաստան</b>	<b>2.24</b>	<b>2014</b>	Բելառուս	-1.4%	2000-2014
Վրաստան	1.98	2012	Ադրբեջան	-3.1%	2000-2013

Աղբյուրը՝ ԳՁԾ

Եկոհամակարգի ֆինանսավորման բաղադրիչի մեկ այլ կարևոր ցուցանիշ է ռիսկային կապիտալի հասանելիությունը: Ռիսկային կապիտալի վերաբերյալ պատշաճ վիճակագրություն, ցավոք, չի հավաքագրվում: Այս առումով օգտակար է IESE բիզնես դպրոցի կողմից հրատարակված մասնավոր ներդրումային կապիտալի և վենչուրային կապիտալի գրավչության ինդեքսը, որն առավել լայնորեն օգտագործվող ցուցանիշներից է: Դրանով չափվում է ոչ միայն ռիսկային կապիտալի գրավչությունը, այլև ողջ մասնավոր ներդրումային կապիտալի արդյունավետությունը: Ըստ այս ցուցիչի՝ Հայաստանն աշխարհում զբաղեցնում է 75-րդ հորիզոնականը՝ վերջին տարիներին բարելավելով իր դիրքը:

**Աղյուսակ 3-5.** 2016 թ. դասակարգման աղյուսակում վենչուրային կապիտալի ինդեքսը (դիրքը դասակարգված երկրների շարքում)՝ 2012-2016 թթ. դիրքի փոփոխության համեմատությամբ

Երկիր	2016	Փոփոխությունը դիրքում
Իսրայել	19	0
Լեհաստան	25	1
Սլովենիա	40	10
Ռուսաստան	41	0
Լիտվա	42	2
Հունգարիա	43	-9
Ռումինիա	47	11
Եստոնիա	49	5
Բուլղարիա	52	1
Լատվիա	57	11
Չեխիա	60	3
Վրաստան	64	5
Սլովակիա	66	7
Ուկրաինա	71	-2
Սերբիա	72	2
Մակեդոնիա	74	8
<b>Հայաստան</b>	<b>75</b>	<b>9</b>
Խորվաթիա	76	0
Մոնտենեգրո	79	-2
Բելառուս	98	-1
Մոլդովա	99	-3
Ադրբեջան	104	5
Վլբանիա	108	-5

Աղբյուրը՝ IESE 2016 թ. ՈՒՆՎԿ ցուցիչի մասին զեկույց

SS ոլորտում ստարտափ շարժման վերելքը որոշ նոր զարգացումներ է առաջ բերել նաև ռիսկային կապիտալի ենթակառուցվածքում: Հայաստանում հիմնադրվել և գործում է հայկական առաջին վենչուրային հիմնադրամը՝ «Գրանատուս Վենչուրս»-ը, երևան են եկել սփյուռքից ֆինանսավորվող և ցանցային կապեր ստեղծող հաստատություններ, մասնավորապես, HIVE-ը, որը ներդրումներ է կատարում ողջ աշխարհում հայերի կողմից հիմնադրվող ստարտափ ընկերություններում և այլն: Հաշվի առնելով ստարտափ էկոհամակարգի դեռևս վաղ փուլը՝ նշանակալի բաց կա նախահիմնադրումներ, նախաստանային ֆինանսավորման, մասնավորապես՝ «հրեշտակ ներդրողների» (angel funding) հարցում:

Նախորդ երեք տարիների ընթացքում Հայաստանում նախաստանային փուլում գտնվող ստարտափերի կողմից ներգրավված ֆինանսավորման ընդհանուր ծավալը չի գերազանցել 1 մլն ԱՄՆ դոլարը (ֆինանսավորման հիմնական մասը տրամադրվել է միջազգային դոնոր կազմակերպությունների կողմից, ինչպիսիք են Համաշխարհային բանկն ու Եվրոպական Միությունը), մինչդեռ Բուլղարիայում այն կազմել է 12 մլն ԱՄՆ դոլար, իսկ Եստոնիայում միայն 2016 թվականին՝ շուրջ 10 մլն ԱՄՆ դոլար:

Հիմնական դժվարություններ են համարվում գլոբալ շուկաներից ստարտափ խմբերի հեռու լինելը և շուկայի պահանջների ոչ բավարար ընթացումը, առևտրայնացման ներուժ ունեցող գիտական գաղափարների ոչ բավարար հոսքը, ձեռնարկատիրական մի սերնդից մյուսին գիտելիքի փոխանցման ցածր մակարդակը: Վերջինս ինչ-որ կերպ հավասարակշռվում է Հայաստանի դիրքը ասիմետրիկ առավելությամբ. միջազգային ռիսկային կապիտալին հասանելիությունը բարձրանում է շնորհիվ Սփյուռքի հետ կապերի:



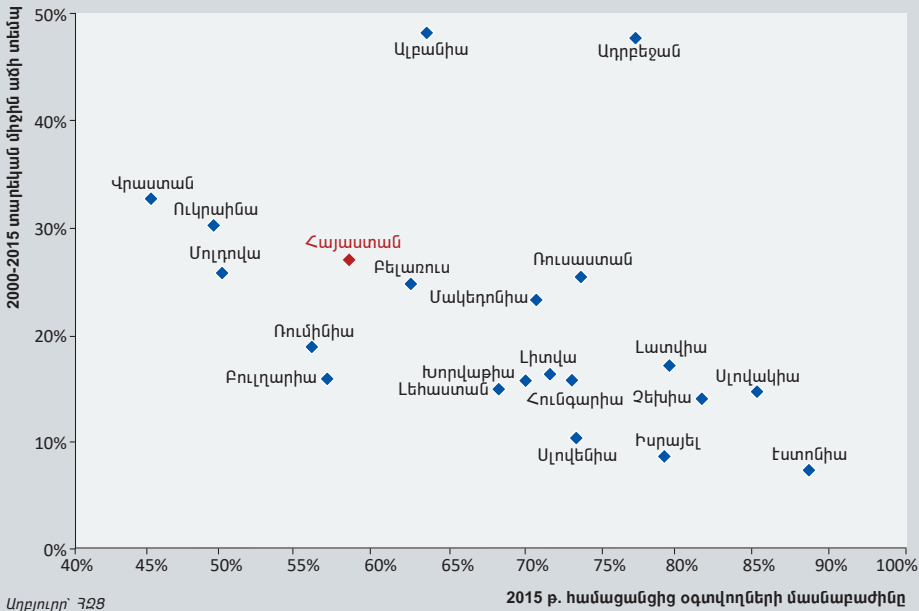
## Ենթակառուցվածք

Բազային ենթակառուցվածքները նշանակալի առաջընթաց են ապրել, սակայն գիտության և առևտրայնացմանն ուղղված ավելի մասնագիտական ենթակառուցվածքները էական զարգացման անհրաժեշտություն ունեն:

Բավարար և արդյունավետ ենթակառուցվածքների առկայությունն առանցքային նշանակություն ունի տեխնոլոգիաների լայն տարածման և տեխնոլոգիական ճյուղերի զարգացման համար: Համացանցային ենթակառուցվածքն ու դրա օգտագործումը, պետական առցանց ծառայությունների, ինչպես նաև օժանդակ ենթակառուցվածքների՝ տեխնոպարկերի, ինկուբատորների, աքսելերատորների ու լաբորատորիաների առկայությունը հանդիսանում է ենթակառուցվածքների առանցքը:

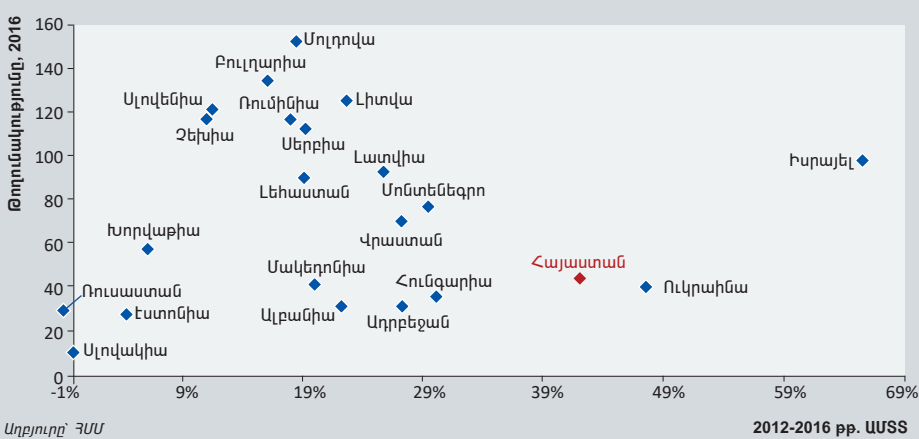
Թվային ենթակառուցվածքների առկայությունն ու օգտագործումը անհրաժեշտ նախապայման են տեխնոլոգիական զարգացման համար: Հայաստանը վերջին տարիներին համացանցի օգտագործման նկատելի աճի տեմպ է արձանագրում, սակայն այն դեռևս զիջում է համեմատելի երկրների առաջատարներին:

**Գրաֆիկ 3-8.** 2015 թ. համացանցից օգտվողները՝ 100 մարդու հաշվով, 2000-2015 թթ. տարեկան միջին աճի տեմպ



Դեռևս զիջելով հիմնական համեմատելի երկրներին՝ Հայաստանը վերջին տարիներին զգալիորեն ավելացրել է նաև առկա թողունակությունը: Օգտատերերի թվի ավելացմանը զուգընթաց՝ երկրները միջազգային թողունակությունը մեծացնելու խնդիր ունեն: Ընդհանուր առմամբ՝ համացանցի ենթակառուցվածքը Հայաստանի համար զարգացման լուրջ խոչընդոտ չէ:

**Գրաֆիկ 3-9.** Միջազգային ինտերնետ կապի թողունակությունը, կբ/վ՝ 1 օգտատիրոջ հաշվով, 2012-2016 թթ.



Վերջին տասնամյակում ՀՀ կառավարությունը նույնպես բարձրացրել է իր թվայնացման մակարդակը՝ ստեղծելով բազմաթիվ առցանց ծառայություններ: Համաձայն ՄԱԿ-ի կողմից մշակված մեթոդաբանության՝ Հայաստանը համեմատաբար լավ դիրքերում է կառավարության առցանց ծառայությունների ինդեքսով:

**Աղյուսակ 3-6.** Կառավարության առցանց ծառայությունների ինդեքս, 2014 թ.

Երկիր		Երկիր	
Իսրայել	13	Սլովակիա	65
Էստոնիա	18	Խորվաթիա	70
Լիտվա	21	Ալբանիա	72
Ռուսաստան	27	Ռումինիա	73
Լատվիա	28	Ադրբեջան	75
<b>Հայաստան</b>	<b>43</b>	Սլովենիա	76
Վրաստան	49	Սերբիա	81
Հունգարիա	53	Չեխիա	85
Լեհաստան	57	Բելառուս	91
Մոլդովա	60	Մակեդոնիա	106
Մոնտենեգրո	60	Բուլղարիա	109

Աղբյուրը՝ ՄԱԿ-ի Է. Կառավարման գիտելիքների շտեմարան

Մյուս ենթակառուցվածքները՝ տեխնոպարկերը, ինկուբատորներն ու արքսելերատորները, ուղղակիորեն նպաստում են տեխնոլոգիական ձեռնարկատիրության զարգացմանը: Հայաստանում գործող ինկուբատոր/արքսելերատորները (օրինակ՝ Microsoft Innovation Centre Armenia, IBM ISTC, EPIC) տարեկան 30-40 խմբերի/ստարտափերի են աջակցում: Համեմատության համար հարկ է նշել, որ Էստոնիայում գործում են 14 առաջատար արքսելերատորներ, որոնց տարեկան ստարտափերի քանակը հասնում է շուրջ 150-ի: Բուլղարիայում գործում է 8 արքսելերատոր՝ զարգացման վաղ փուլում գտնվող շուրջ 100 ստարտափերով:

Վերջին տարիներին Հայաստանում նկատելի է տեխնոպարկերի հանդեպ աճող պահանջարկը, թեպետ վերջիններս հիմնականում մատուցում են վարձակալական ծառայություններ և սահմանափակ հավելյալ ծառայություններ: Կառավարության աջակցությամբ գործարկված Գյումրիի և Վանաձորի տեխնոպարկերը (վերջիններիս կառավարումն իրականացնում է Ձեռնարկությունների ինկուբատոր հիմնադրամը) խթանում են դեպի մարզեր ձեռնարկատիրության տարածման կարևոր միտումը:

Ենթակառուցվածքների հաջորդ կարևոր տարրը հետազոտական լաբորատորիաներն են: Անկախությունից ի վեր՝ երկարաժամկետ «ներդրումային երաշտից» հետո, ժամանակակից լաբորատորիաների և հետազոտական սարքավորումների մեջ նշանակալի ներդրումներ սկսվել են կատարվել ընդամենը 6-7 տարի առաջ: Հետազոտական ինստիտուտների ներկայիս սարքավորումների մեծ մասը հնացած է և ժառանգություն է մնացել խորհրդային ժամանակաշրջանից: Որպես օրինակ նշենք, որ ըստ մեր հաշվարկների՝ ՀՀ Գիտությունների ազգային ակադեմիայի Մոլեկուլային կենսաբանության ինստիտուտի սարքավորումների շահագործման միջին տարիքը (ոչ կշռված) կազմում է 15 տարի (սարքավորումների իրական տարիքն ավելի մեծ է, քանի որ դրանց որոշ մասը ձեռք է բերվել արդեն օգտագործված): Ինստիտուտը սարքավորումներով վերազինելու և համաշխարհային բարձրակարգ մակարդակի հասցնելու համար անհրաժեշտ նվազագույն ներդրումը գնահատվում է 2.5–3 մլն ԱՄՆ դոլար: Հաշվի առնելով ամպային տեխնոլոգիաների տարածումը, վիրտուալ փորձարարական գործիքների առկայությունը, հիմնական լաբորատոր ենթակառուցվածքների գլոբալ վարձակալական շուկայի ձևավորումը և հետազոտական տվյալների մատչելիությունը՝ մասնագետները բարձրակարգ հետազոտությունների իրականացման համար ավելի քիչ սարքավորումների կարիք ունեն: Օրինակ՝ Մոլեկուլյար

---

կենսաբանության ինստիտուտը գենոմի սեքվենավորման ծառայություններ հաճախ ձեռք է բերում միջազգային մասնագիտացված ընկերություններից և այս տվյալների հիման վրա իրականացնում ներքին հետազոտությունները: Այնուամենայնիվ, կարևոր խնդիրներից մեկն է հանդիսանում սեփական գիտական ենթակառուցվածքներ ունենալը, քանի որ ներկայումս ամպային տեխնոլոգիաներում միայն սահմանափակ թվով ծառայություններ են հասանելի փորձեր իրականացնելու համար: Ուստի, ենթակառուցվածքներն անհրաժեշտ են Ինստիտուտի կրթական շրջանակներում փորձնական դասընթացներ իրականացնելու համար:

Վերջերս համալսարաններում և հետազոտական ինստիտուտներում իրականացվող լաբորատոր ենթակառուցվածքների վերազինման կարևորագույն աշխատանքների արդյունքում ձևավորվում են «գերազանցության կենտրոններ»: Նմանատիպ նախաձեռնություններից են Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարանում Հայաստանի ազգային ճարտարագիտական լաբորատորիաները (ANEL), ամպային տեխնոլոգիաների կենտրոնը և կառուցման փուլում գտնվող ԱԹՍ լաբորատորիան:

Զարգանում են նաև համաշխարհային բարձր մակարդակի ենթակառուցվածքները հանրակրթական մակարդակում. գործում են մի քանի այդպիսի առաջադեմ կառույցներ՝ «Թունո» ստեղծարար տեխնոլոգիաների կենտրոնը, «Արմաթ» ինժեներական լաբորատորիաները, Ֆաբլաբ լաբորատորիաները՝ «Այբ» դպրոցում և Դիլիջանի կենտրոնական դպրոցում:

## ԽՁԱՆՈՂ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐ

Նորարարության մեջ ներդրումներ կատարելու որոշումները սերտորեն կապված են հասարակության ինստիտուցիոնալ, քաղաքական ու արժեքային համակարգերի հետ: Դրանք կոչում ենք տեխնոլոգիական զարգացման համար ռեսուրսների հատկացմանը խթանող գործոններ: Դրանք կարող են օժանդակել կամ խոչընդոտել որոշումների կայացմանը, սահմանել առաջնահերթություններ՝ անհատական մակարդակից մինչև կառավարական: Տարբերակում ենք խթանող գործոնների չորս խումբ՝

- + ընդհանուր ինստիտուցիոնալ միջավայրը,
- + հետազոտական ու նորարարական քաղաքականությունը,
- + գիտության ու տեխնոլոգիական ոլորտներում կարողությունները,
- + գերիշխող հասարակական արժեքները:



### Ինստիտուտներ

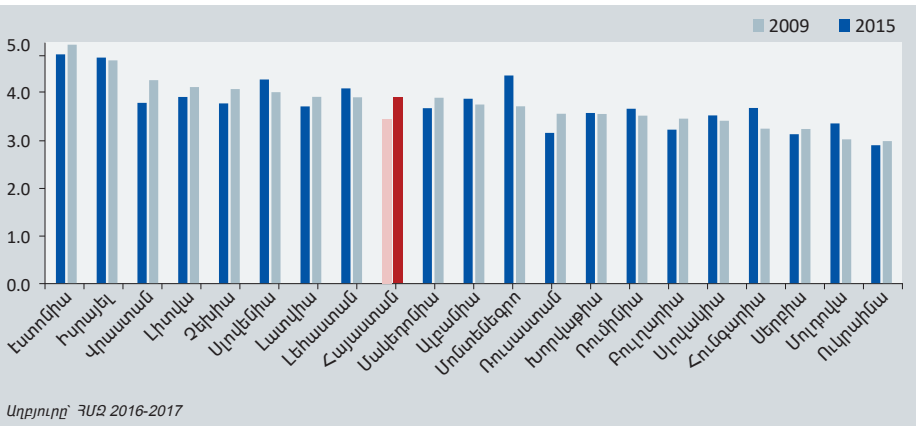
#### Ինստիտուտների զարգացման մակարդակը առանցքային խոչընդոտ չէ:

Ինստիտուտները սահմանում են խաղի կանոնները, որոնց համաձայն կամ խրախուսում են, կամ խոչընդոտում գործունեության բազմազան տեսակների իրականացմանը: Առաջադեմ հաստատություններն ստեղծում են կանխատեսելի բիզնես միջավայր, արդար ու հավասար պայմաններ բոլորի համար, սեփականության իրավունքի պաշտպանության կուռ համակարգ (վերջինս վճռորոշ նշանակություն ունի նորարարական գործունեության և մտավոր սեփականության ստեղծման համար): Ընդհանուր առմամբ՝ նրանք ստեղծում են մի միջավայր, որը կամ նպաստավոր է ստեղծարար մտածողության, գիտական աշխատանքի ու բիզնես նախաձեռնությունների համար, կամ սահմանափակում է դրանք:

Ըստ Համաշխարհային մրցունակության զեկույցի «Ինստիտուտներ» հենասյունի՝ Հայաստանի կատարողականը համեմատվող երկների շարքում միջին տեղ է զբաղեցնում, այսինքն՝ ինստիտուցիոնալ միջավայրը Հայաստանի համար ներկայումս լուրջ խոչընդոտ չէ, սակայն առավելություն էլ չի կարող համարվել:

Ձարմանալի չէ, որ այս համեմատության մեջ առաջատարներն են Էստոնիան ու Իսրայելը:

**Գրաֆիկ 3-10.** Ինստիտուտների մրցունակության հենասյուն, Համաշխարհային մրցունակության զեկույց (ՀՄԶ), 2016-2017 թթ.



Աղբյուրը՝ ՀՄԶ 2016-2017



### Պետական քաղաքականություն

Գիտական ու նորարարական գործունեության արդյունքների մեծ մասը հանրային բարիք է, և դրա օգուտները տարածվում են լայն հասարակության վրա, ուստի պետական քաղաքականությունն այս ոլորտում կարևորագույն դերակատարում ունի: Պայմանավորված նորարարության ու տեխնոլոգիական զարգացման բնույթով՝ մասնավոր ոլորտի ներգրավման համար անհրաժեշտ է պետական հատուկ քաղաքականություն: Անորոշության բարձր աստիճանը, ներդրումների հետզման երկար ժամանակահատվածը և, առհասարակ, ՀՄՄ գործունեության բարդությունը՝ վերջինիս ծավալումը հատուկ մոտեցում են պահանջում:

Գիտության և տեխնոլոգիայի ոլորտում Հայաստանի պետական քաղաքականությունը չունի ամբողջական և միասնական մոտեցում ու բավարարիչ ավանդույթների մակարդակ:

Թեև տեխնոլոգիապես զարգացած երկրների հաջողության ուղիները բավական բազմազան են, և յուրաքանչյուր երկիր ունեցել է գիտական ու նորարարական քաղաքականության սեփական տարբերակը, արդյունավետ քաղաքականությունները ունեն մեկ ընդհանրություն՝ տեխնոլոգիական առաջընթացին տրված կայուն և հետևողական գերակայություն: Չարգացած արևմտյան երկրներն ունեցել են օրգանական զարգացման ավելի երկարատև ուղի, և դրան նպաստել է գիտության ու տեխնոլոգիաների մեջ կատարված ներդրումներից ստացված հասարակական ու մասնավոր աճող հատույցները:

Հայաստանի համար ավելի արդիական է համեմատաբար կարճ ժամանակահատվածում տեխնոլոգիական թռիչք կատարած երկրների՝ Իսրայելի, Սինգապուրի, Էստոնիայի, Իռլանդիայի, Հարավային Կորեայի փորձը: Այս երկրների փորձառությունից կարելի է առանձնացնել հաջողության մի քանի ընդհանրական գործոն, որոնք կարելի է կիրառել Հայաստանի տեխնոլոգիական զարգացման քաղաքականության համեմատական վերլուծության ու զնահատման համար:

Նախ՝ այդ բոլոր երկրներն արագ զարգացման տեմպի սկզբնական տարիներին ցուցաբերել են **հետևողական մոտեցում**:

Հատկանշական է Իսրայելի օրինակը, թե ինչպես անվտանգության ու գոյատևման պահանջները կարող են նպաստել տեխնոլոգիական զարգացմանն ու

նվաճումներին: Նախնական զարգացման խթան Իսրայելում եղավ ռազմական արդյունաբերության մեջ տեխնոլոգիական տարբեր մշակումների ակտիվ կիրառումը: Այնուհետև, խելամտորեն մշակվեց այնպիսի համակարգ, որը թույլ տվեց լավագույնս օգտվել ինժեներական տաղանդի մեծ ներհույսից և հնարավորություն տվեց առևտրայնացնել տարբեր ոլորտներում կատարվող տեխնոլոգիական մշակումները:

Սինգապուրի մոտեցումը միջազգային տեխնոլոգիական ընկերությունների համար տարածաշրջանային ընդլայնման գրավիչ հարթակ ստեղծելն էր՝ Արևելյան Ասիայի շուկաներին սպասարկելու նպատակով, իսկ Իռլանդիան համանման մոտեցում է կիրառել եվրոպական շուկա մտնելու նպատակ ունեցող ամերիկյան ընկերությունների նկատմամբ: Հարավային Կորեան էլեկտրոնիկայի բնագավառում համաշխարհային առաջատար ու նորարար լինելու իր ուղին սկսել է ճարտարագիտական լուծումների պատճենումից (reverse engineering) և զանգվածային վերարտադրությունից: Էստոնիան շեշտը դրել է թվայնացման և էլեկտրոնային հասարակության վերափոխվելու առաջատարի առավելության վրա (զգալի խթան է եղել 2007 թվականին զանգվածային կիբեռհարձակումների դեմ պայքարելու սուր անհրաժեշտությունը):

Երկրորդ՝ բոլոր այս երկրները զգալի **պետական ֆինանսական հատկացումներ** են կատարել՝ ներառյալ օտարերկրյա կառավարությունների տրամադրած օժանդակությունն ու ներդրումները: Այս երկրները նաև բազմաթիվ ծրագրեր են մշակել՝ ուղղված կապիտալ ներդրումների խթանմանն ու նորարարներին աջակցելուն: **Փորձարարությունը**, գործընթացի կարևոր մասը լինելով, նպաստել է բազմազան գործիքների կիրառմանը, որոնցից առավել հաջողվածներն էլ մասշտաբայնացվել են:

Երրորդ՝ այս երկրներից յուրաքանչյուրը **համաշխարհային փորձի փոխանցումն** ապահովելու բազմաթիվ եղանակներ է գտել՝ ՕՌԻՆ-ից և օտարերկրյա ընկերությունների մասնաճյուղերի բացումից, բարձրակարգ գիտնականների ու ճարտարագետների ներգաղթից մինչև արդյունաբերական լրտեսություն:

Համեմատական վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ Հայաստանի նորարարական և գիտատեխնիկական քաղաքականությունը երկատված բնույթ ունի: Քաղաքական հայտարարությունների մակարդակում հետևողականորեն շեշտադրվում է երկիրը SS-ի առաջատար դերի օգնությամբ գիտելիքահեն տնտեսության վերածելու հրամայականը: Վերջին 15-20 տարիների ընթացքում իրար հաջորդած կառավարությունների ժամանակ դա հետևողական բնույթ է կրել՝ քիչ շեղումներով: Այդուհանդերձ, լայնորեն սահմանված այս հավակնությունը հետևողական և համակարգված չի իրագործվել:

### **Քաղաքականության հետևողականությունը**

Հայաստանում առկա է նորարարության և գիտատեխնիկական քաղաքականության շրջանակը: Գիտության, տեխնոլոգիաների և նորարարության զարգացման հավակնությունն ամրագրված է մի շարք պետական փաստաթղթերում: «*Հայաստանի Հանրապետությունում գիտության և տեխնիկայի զարգացման 2015-2019 թվականների գերակայությունները*» փաստաթղթում շարադրված են գերակայությունները, բայց ուղղություններն այն աստիճան լայնորեն են սահմանված, որ պարզ չեն կենտրոնացման ոլորտները: «*Ինովացիոն տնտեսության ձևավորման մեկնարկային ռազմավարության հայեցակարգով*» (2011 թ.) սահմանվում է ռազմավարական զարգացման հորիզոնը մինչև 2020 թվականը: Հայաստանի երկարաժամկետ նպատակները ներառում են ՀուՄ գործունեության ոլորտում տարածաշրջանային առաջնային կենտրոն դառնալը և հայկական տեխնոլոգիական ըն-



---

կերությունների գլոբալացման խթանումը: Փաստաթուղթը ներառում է ծրագրերի վրա հիմնված մոտեցում՝ նախանշելով պետական աջակցության արժանացած որոշ ծրագրեր, որոնք, ենթադրաբար, կառաջնորդեն փոխակերպման գործընթացը: Ինչևէ, փաստաթղթի դերը սահմանափակ է, և հետագա ավելի համապարփակ փաստաթղթի մշակման անհրաժեշտություն կա: Քաղաքականությանն առնչվող ավելի ընդհանրական փաստաթղթերը, օրինակ՝ պետական ծրագրերը, 2014-2025 թվականների ռազմավարական զարգացման ծրագիրը, մատնանշում են տեխնոլոգիաների կարևոր դերը, սակայն թերանում են վերափոխող գաղափարներ ու նախաձեռնություններ առաջարկելու հարցում: Ավելին, պաշտոնական ոչ մի փաստաթղթում արտացոլված չեն տեխնոլոգիաների ոլորտում կատարված վերջին հեղափոխական զարգացումները և Հայաստանի համար դրանց ունեցած հետևանքները:

Գործնական առումով կառավարության քաղաքականությունը հիմնված է ոչ թե հաջորդական համակարգային մոտեցման, այլ ավելի շատ առանձին ծրագրերի վրա: Ի թիվս այլ գործոնների՝ ծրագրերով պայմանավորված մոտեցումն արտացոլում է վերջին շրջանում քաղաքականության մշակման ոլորտում միջազգային դոմորների էական դերը, քանի որ վերջիններս ծրագրերը նախագծում և իրականացնում են կոնկրետ ժամկետներում և ուղղվածությամբ: Նրանց ազդեցությունն զգալի է ռեսուրսներն ուղղորդելու միջոցով քաղաքականության ընդհանուր պատկերի ձևավորման գործում: Նման դոմորական ծրագրերի մեծ մասը վերջերս ուղղված է եղել ենթակառուցվածքների ստեղծմանը (լաբորատորիաներ, տեխնոպարկեր, ուսումնական կենտրոններ և այլն): Ենթակառուցվածքների ստեղծման մի քանի վաղ նորարարական նախաձեռնություններ հանգեցրել են ջանքերի բազմապատկման՝ պետությունից ու միջազգային դոմորներից բացի ներգրավելով նոր դերակատարներ:

Հայաստանը, համեմատվող երկրների համատեքստում, շատ սահմանափակ ֆիսկալ խթաններ է առաջարկում նորարարական և տեխնոլոգիական ձեռներեցության համար: Միակ մշանակալի հարկաբյուջետային խթանը հարկային արտոնությունների փաթեթն է (ազատում ԱԱՀ-ից և շահութահարկից, անհատական եկամտային հարկի նվազեցված դրույքաչափ) SS ստարտափերի համար: Այս խթանն արտացոլեց դինամիկ ստարտափ շարժման մեկնարկը, առաջին հերթին, համակարգչային ծրագրային ապահովման ոլորտում:

SS ոլորտի դինամիկ զարգացումը հանգեցրել է SS զարգացմանն ուղղված քաղաքականությունների և նորարարությունների աջակցմանն ուղղված ավելի լայն քաղաքականությունների գրեթե նույնացմանը: Քաղաքականություն մշակող ինստիտուցիոնալ կառուցվածքն արտացոլում է այս իրականությունը: Գիտության պետական կոմիտեի (ԳՊԿ) և Տնտեսական զարգացման և ներդրումների նախարարության միջև գոյություն ունի ինովացիոն քաղաքականության վերաբերյալ գործառնությունների որոշակի համընկնում և համաձայնեցվածության բացակայություն: Երկու նախարարությունների միջև SS և ինովացիոն քաղաքականությանը առնչվող գործառնությունների վերջին տարանջատումը հանգեցրել է ավելի մեծ անհստակության: Իրար հաջորդած կառավարությունները վարել են բավական բաց քաղաքականություն՝ ներգրավելով մասնավոր հատվածը և ստեղծելով պետական-մասնավոր գործընկերության հիմքով խորհրդատվական դեր ունեցող բազմաթիվ խորհուրդներ: Դրանցից շատերն անարդյունավետ են եղել և դե ֆակտո գոյություն չունեն՝ մի քանի բացառություններով (բացառություններից է տեղեկատվական տեխնոլոգիաների զարգացմանն աջակցող խորհուրդը):

## Ռեսուրսների հատկացումը

Վերը բերված ռեսուրսների գնահատման բաժնուն ցույց է տրվել, որ պետությունը համեմատական առունով ավելի քիչ միջոցներ է հատկացնում գիտատեխնիկական ոլորտի զարգացման համար. ՀուՄ ծախսերը հետխորհրդային Հայաստանում ավանդաբար ցածր են եղել: Տեխնոլոգիաների վրա հիմնված տնտեսական վերափոխումը ռեսուրսների զգալիորեն ավելի մեծ հատկացում է պահանջում:

Վերջին տարիներին Հայաստանում մեկնարկած բազմաթիվ նորարարական նախագծերը վկայում են փորձարարության որոշակի միտումների մասին: Այնուամենայնիվ, ընդհանուր առմամբ, Հայաստանում պետական կառավարման համակարգի ընդհանուր տրամաբանությունը տեղ չի թողնում փորձարարության համար, և հանրային սեկտորում դրան նպաստող զարգացած ինստիտուցիոնալ շրջանակ և մոտիվացիոն մեխանիզմները բացակայում են:

## Համաշխարհային գիտելիքի փոխանցումը

Հայաստանը բաց քաղաքականություն է վարում օտարերկրյա ներդրումներ գրավելու հարցում, սակայն արդյունքները չեն արտացոլում առկա ողջ ներուժը: Սփյուռքը կարևոր դեր է ունեցել ՏՏ և ճարտարագիտական ծառայությունների ոլորտի զարգացման գործում, սակայն ավելի քիչ ներկայություն է ապահովել մյուս ոլորտներում: Միջազգային համատեղ գիտական նախագծերն օգնել են պահպանել լավագույն ռեսուրսների մի մասը, սակայն ընդհանուր մասշտաբը շատ փոքր է: Ճարտարագիտական, էլեկտրոնիկայի, կենսատեխնոլոգիական և ավելի լայն այլ ոլորտներում գիտելիքի փոխանցման գործընթացները խթանելու համար նպատակաուղղված կապիտալ ներդրումներ են պահանջվում:



## Ներքին կարողությունները

Հայաստանը որոշ ոլորտներում ունի ուժեղ կարողություններ, սակայն թերաճում է ոլորտների հիմնական մասում: ՏՏ և փոխկապակցված ոլորտները աչքի են ընկնում իրենց ուժեղ կարողություններով, ինչպես նաև ձևավորվում են նոր կարողություններ բեկունճային տեխնոլոգիաներում:

Հայաստանի ՀուՄ գործունեության ներքին կարողություններն անմիջականորեն կախված են գիտության և ՀուՄ աշխատանքներում ներգրավված մարդկային ռեսուրսներից: Ներկայումս ՀՀ պետական բարձրագույն որակավորման հանձնաժողովի կողմից հավաստագրված ավելի քան 10,000 գիտական աստիճան ունեցող կա: Առաջատար ոլորտը տնտեսագիտությունն է՝ ավելի քան 17% մասնաբաժնով, որին հաջորդում են տեխնիկական (ճարտարագիտական) և բժշկական գիտությունները: Բանասիրությունը անհամամասնորեն բարձր 10% մասնաբաժին ունի:

Պետական ծրագրերում ներգրավված գիտնականները կազմում են ընդհանուրի մոտ 22%-ը (2,193 գիտնական), ինչը կարելի է համարել ընդհանրապես գիտական աշխատանքներում ներգրավված գիտնականների քանակի գնահատական: Այդ աշխատանքները հիմնականում գիտահետազոտական ինստիտուտների կողմից կատարվող հետազոտություններն ու ուսումնասիրություններն են:

Հետազոտական աշխատանքների բաշխումը ըստ գիտության տարբեր ոլորտների շատ անհամասեռ է: Այսպես, քիմիայի, ֆիզիկայի, մաթեմատիկայի ու երկրաբանության գծով գիտնականներն ավելի ակտիվորեն են ներգրավված պետական ծրագրերում, իսկ դեղագործության, մանկավարժության, իրավաբանության ու տնտեսագիտության բնագավառներում մասնակցությունն ավելի ցածր է: Ենդադրելով, որ վերը նշվածը ակտիվ գիտական գործունեության մեջ ներգրավված

գիտնականների թվի ճշգրիտ մոտարկում է, այս պատկերը մատնանշում է գիտական ռեսուրսների օգտագործման որոշակի անարդյունավետություն:

Վերոնշյալ քանակական տվյալները հարկավոր է համալրել որակական տվյալներով ևս: Հասարակության մեջ հնչեցվել են մտահոգություններ գիտական թեզերի որակի և գիտական աստիճան շնորհող հանձնաժողովների անաչառության վերաբերյալ, որոնք հանգեցնում են գիտական աստիճան ունեցողների ուռճացած քանակի: Այս մտահոգությունները հիմնականում ուղղված են հասարակական ու հումանիտար գիտություններին՝ տնտեսագիտություն, բանասիրություն, քաղաքագիտություն, պատմական գիտություններ և այլն:

**Աղյուսակ 3-7.** Գիտական աստիճան ունեցողների համընդհանուր բաշխվածությունը, 1994-2016 թթ.

Գիտության ոլորտը	Գիտությունների թեկնածու	Գիտությունների դոկտոր	Գիտական աստիճան ունեցողների թիվը*	% ընդհանուրի մեջ	Պետական ծրագրերում ներգրավված գիտական աստիճան ունեցողների մասնաբաժինը
Տնտեսագիտություն	1,571	167	1,738	17.3%	4%
Տեխնիկական գիտություններ	1,220	219	1,439	14.3%	16%
Բժշկական գիտություններ	899	224	1,123	11.2%	9%
Բանասիրական գիտություններ	872	146	1,018	10.1%	14%
Ֆիզիկամաթեմատիկական գիտություններ	783	205	988	9.8%	54%
Կենսաբանական գիտություններ	653	125	778	7.8%	53%
Պատմական գիտություններ	462	118	580	5.8%	38%
Սանկվարժական գիտություններ	458	58	516	5.1%	2%
Իրավաբանական գիտություններ	389	32	421	4.2%	5%
Քիմիական գիտություններ	243	60	303	3.0%	63%
Գյուղատնտեսություն	168	37	205	2.0%	34%
Արվեստագիտություն	141	19	160	1.6%	25%
Հոգեբանական գիտություններ	138	17	155	1.5%	14%
Ճարտարապետություն	93	19	112	1.1%	31%
Քաղաքական գիտություններ	86	15	101	1.0%	13%
Անասնաբուժական գիտություններ	79	12	91	0.9%	16%
Փիլիսոփայական գիտություններ	69	18	87	0.9%	30%
Աշխարհագրություն	60	14	74	0.7%	11%
Երկրաբանություն	61	10	71	0.7%	73%
Սոցիոլոգիական գիտություններ	38	6	44	0.4%	18%
Դեղագործական գիտություններ	31	3	34	0.3%	0%
<b>Ընդհանուր</b>	<b>8,514</b>	<b>1,524</b>	<b>10,038</b>	<b>100.0%</b>	

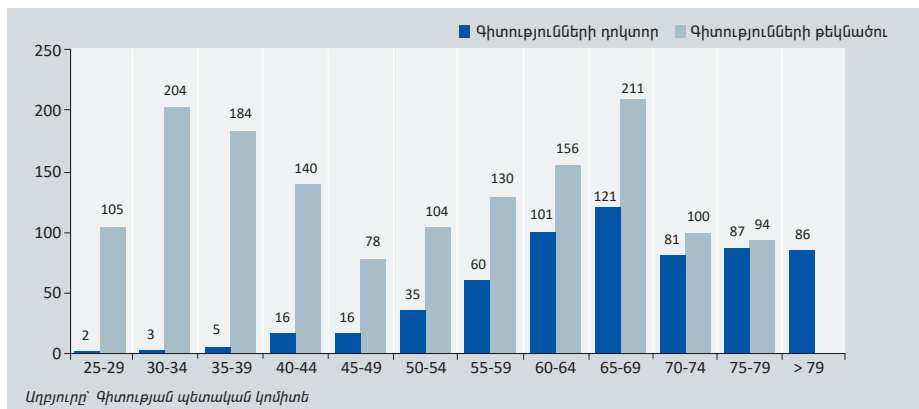
\* Այս թիվը ներառում է թե՛ գիտությունների թեկնածուի և թե՛ գիտությունների դոկտորի աստիճան ունեցողներին: Աղբյուրը՝ Գիտության պետական կոմիտեի, ՀՀ ԲՈՂ

Գիտությունում ներգրավված մարդկային ռեսուրսի մեկ այլ առանձնահատկություն է գիտնականների տարիքային խմբերի յուրահատուկ բաշխվածությունը, որը բնորոշ է հետխորհրդային երկրների մեծ մասին: Սկսած 30-39 տարիքային խմբից՝ գիտնականների թվի զգալի նվազում է նկատվում. ամենափոքրա-

թիվը 45-49 տարիքային խումբն է: Գիտնականների թիվն աստիճանաբար աճում է՝ 65-69 տարիքային խմբում հասնելով առավելագույնի: Այս ժողովրդագրական բացը 90-ականների՝ անցումային ժամանակաշրջանի հետևանք է, երբ Խորհրդային Միության գիտական հիմնական համակարգերը փլուզվեցին, և կտրուկ կրճատվեց գիտությանն ու տեխնոլոգիաներին հատկացված ռեսուրսների ծավալը: Խորհրդային Միությունում գիտնականի ու ճարտարագետի երբեմնի հեղինակավոր մասնագիտությունները կորցրին իրենց կարևորությունը, քանի որ կարիերայի հնարավորությունները դարձան աղոտ, իսկ վարձատրությունը՝ չնչին: Գիտնականներից շատերն արտագաղթեցին նախկին Խորհրդային երկրներից, իսկ ոմանք էլ փոխեցին իրենց մասնագիտությունը՝ առևտրային տեսանկյունից ավելի գրավիչ բնագավառներում զբաղվելու համար: Ծաղկող բազմաթիվ գիտաարտադրական հաստատություններ վերածվեցին ավերակների կամ առևտրային այլ նպատակներով օգտագործման ենթակա շենքերի: Սա հանգեցրեց գիտական ամբողջական դպրոցների, գիտելիքի և տեխնոլոգիաների կորստի:

Այդուհանդերձ, նոր տեխնոլոգիաների լայն տարածումն ու տնտեսական կյանքի միջազգայնացումն աստիճանաբար նոր հնարավորություններ ստեղծեցին՝ կրկին պահանջված դարձնելով գիտատեխնիկական գիտելիքը: Միջազգային համատեղ նախագծերն սկսեցին երիտասարդ հետազոտողներին ավելի գրավիչ մասնագիտական հնարավորություններ առաջարկել: Առաջատար շատ գիտնականներ սկսեցին տպագրվել միջազգային հանդեսներում ու ամսագրերում: Սա բերեց գիտության ու տեխնոլոգիաների նկատմամբ հետաքրքրության աստիճանական ավելացման՝ հանգեցնելով համակարգում «թարմ արյան» ներարկման, ինչը թեպետ դեռ քիչ է, սակայն ունի աճի դրական միտում:

**Գրաֆիկ 3-11.** Գիտական աստիճան ունեցողների բաշխվածությունն ըստ տարիքային խմբերի (միայն պետական ծրագրերում ընդգրկված գիտնականները), 2016 թ. հուլիսի դրությամբ

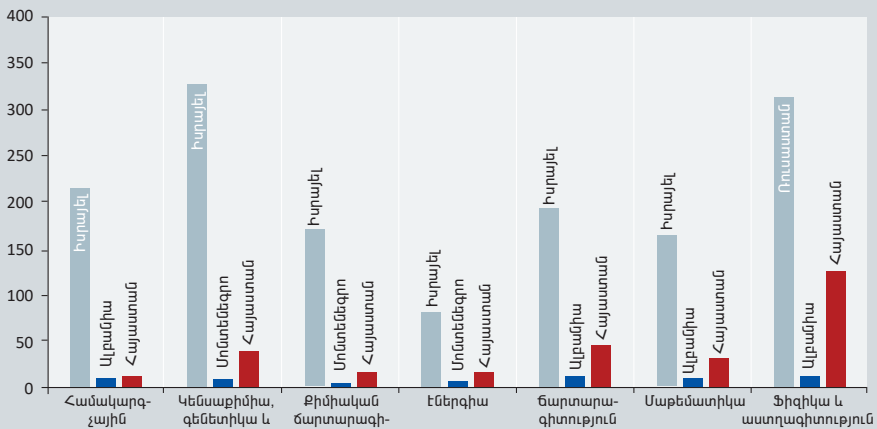


Գիտնականների թվի մեջ դրական շրջադարձը հանգեցրեց նաև հրապարակումների թվի ավելի դինամիկ աճին: 2011-2015 թվականներին միջազգային ամենաառաջատար գիտական ամսագրերում հայ հետազոտողները հրապարակել են շուրջ 6,000 հոդված: Այդ հոդվածների մոտ 45%-ը առնչվում է ֆիզիկային և աստղագիտությանը: Այս ոլորտներն առաջատար են հիմնական ցուցանիշներով՝ մասնավորապես ամենաշատ մեջբերումներ ունեցող հետազոտությունների լավագույն 1%-ում և 10%-ում ընդգրկման առումով: Ֆիզիկայի ոլորտն ունի նաև ազդեցության բարձր գործակից (impact factor) համաշխարհային միջինի համեմատ՝ արտացոլելով հրապարակումների բարձր որակը: Սա այն փաստի

վկայությունն է այն փաստի, որ ֆիզիկայի և աստղագիտության բնագավառում հետազոտությունների ուժեղ ավանդույթները դեռևս պահպանվում են: Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտը առաջատար է իր բարձրորակ հրապարակումներով, այդ թվում՝ միջազգային համազործակցությունների շնորհիվ, մասնավորապես՝ տարրական մասնիկների և տիեզերական ճառագայթների ֆիզիկայի բնագավառում: «ՔԵՆԴԼ» ինստիտուտը (երրորդ սերնդի սինքրոտրոնային լույսի աղբյուրի նախագիծ, որտեղ առաջին գործարկվում է գծային փոքր արագացուցիչը) առաջադիմական նախաձեռնության մեկ այլ օրինակ է, որն ամուր կապեր է հաստատել միջազգային առաջատար գիտական կենտրոնների հետ և համաշխարհային կարգի հետազոտական կարողություններ ունի: Ֆիզիկայից ու աստղագիտությունից բացի ակնհայտ առաջատար դիրք ունեցող այլ բնագավառ չկա: Ավելին, համաշխարհային միջինի համեմատությամբ՝ մյուս բնագավառներում ազդեցության ամենամեծ գործակիցը նկատելիորեն ցածր է, ինչը վկայում է հետազոտությունների ոչ առաջադիմական բնույթի մասին (տես Հավելված 3-1):

Հետազոտությունների ազդեցության մակարդակի չափման այլընտրանքային մոտեցումները նույնպես ցույց են տալիս, որ Հայաստանում գիտության ամենաազդեցիկ բնագավառները ֆիզիկան ու աստղագիտությունն են, ինչպես երևում է Գծապատկեր 3-12-ի H-ցուցիչից: H-ցուցիչը չափում է հրապարակումների արդյունավետությունը և հղումների քանակը: Ջարմանալիորեն, Հայաստանի գիտական հրապարակումներում համեմատաբար վատ արդյունք ունեցող բնագավառը համակարգչային գիտությունն է: Այս առումով համեմատական վերլուծության ենթակա երկրների շարքում Հայաստանի ցուցանիշը վատագույններից մեկն է՝ նույն մակարդակին ինչ, օրինակ, Ալբանիայի արդյունքներն են: Սա բացատրվում է այն փաստով, որ համակարգչային գիտության բնագավառում լավագույն մարդկային ռեսուրսները ներգրավվում են հիմնականում կիրառական ոլորտներում՝ վարձատրության զգալիորեն բարձր մակարդակի պատճառով: Աշխատանքային ավելի գրավիչ հնարավորությունները ծրագրավորման ոլորտում բացասաբար են անդրադառնում համակարգչային գիտության ակադեմիական ոլորտի վրա:

**Գծապատկեր 3-12.** Հայաստանի վարկանիշային դիրքը՝ ըստ գիտության բնագավառների H-ինդեքսի, համեմատվող երկրների միջև լավագույն ու վատագույն արդյունքները



Սղբյուրը՝ Scimago Lab, Scopus

Թեև նշված ընդհանուր բնագավառներում գիտահետազոտական կարողությունները կարևոր նախապայմաններ են ձևավորում տեխնոլոգիական արագ զարգացման համար, այնուամենայնիվ, ծավալվող տեխնոլոգիական հեղափոխությանը մասնակցելու և դրանում ներդրում ունենալու Հայաստանի ներուժը մեծապես կախված է լինելու այդ հեղափոխությունը ձևավորող տեխնոլոգիաների գծով առկա և պոտենցիալ կարողություններից:

Աղյուսակ 3-8-ում ներկայացված են ընտրված ենթաբնագավառների արդյունքներ բեկումնային տեխնոլոգիաների այն հիմնական ոլորտների գծով, որ առաջ են մղում տեխնոլոգիական հեղափոխությունը: Նախ՝ նկատելի է ընտրված ոլորտներում հրատարակությունների սակավությունը: Օրինակ՝ 1996-2015 թվականների ընթացքում «մարդ-համակարգիչ փոխգործակցություն» ոլորտում ընդամենը մեկ հրատարակում է եղել, և ընդամենը 21 հրատարակում՝ «արհեստական բանականություն» ոլորտում: Ի հավելումն սրա՝ այս բնագավառներից շատերում Հայաստանի վարկանիշային դիրքը ցածր է համեմատվող երկրների մեծամասնության դիրքից՝ բացառությամբ մաթեմատիկական վիճակագրության ու հավանականությունների տեսության ոլորտի (վերջինս լավ հիմք է մեծ տվյալների վերլուծությունների հիման վրա կիրառական տեխնոլոգիաների զարգացման համար): Այնուամենայնիվ, այս արդյունքները մատնանշում են SS ակադեմիական ու քիզնես ոլորտներում առկա հսկայական ճեղքի մասին, որը հանգեցնում է իր հիմնական մարդկային կապիտալի կենտրոնացվածության կիրառական ոլորտում:

Այս բնագավառում պասիվ գիտական հրատարակումների գործունեությունը խոշոր բաց է, որի ուղղությամբ անհրաժեշտ է քայլեր ձեռնարկել, եթե Հայաստանը ցանկանում է անցում կատարել դեպի ավելի գիտելիքահեն տեխնոլոգիական ձեռներեցության ու նորարարության զարգացման:

**Աղյուսակ 3-8.** Ընտրված ենթաբնագավառներում Հայաստանի գիտական հրատարակումներով արդյունավետությունն ըստ *Հ-ինդեքսի*՝ համեմատելի երկրների շարքում լավագույն ու վատագույն արդյունքների համեմատությամբ

Համակարգչային գիտություն	Հոդվածների թիվը 1996-2015	Հ-ինդեքս՝ ըստ ենթաբնագավառի	Վարկանիշային դիրքը աշխարհում	Մրցակից երկրների շարքում լավագույն արդյունք ունեցողը, դիրքը	Մրցակից երկրների շարքում վատագույն արդյունք ունեցողը, դիրքը
<i>Արհեստական բանականություն</i>	21	4	102	Իսրայել, 14	Մոնտենեգրո, 136
<i>Համակարգչային տեսողություն և պատկերների ծանաչում</i>	20	3	90	Իսրայել, 8	Ալբանիա, 139
<i>Մարդ-համակարգիչ փոխգործակցություն</i>	1	1	130	Իսրայել, 16	Ալբանիա, 153
<b>Կենսաքիմիա, զենետիկա և մոլեկուլային կենսաբանություն</b>					
<i>Կենսաքիմիա</i>	362	27	82	Իսրայել, 17	Մոնտենեգրո, 158
<i>Մոլեկուլային կենսաբանություն</i>	187	25	89	Իսրայել, 13	Մոնտենեգրո, 164
<i>Կենսատեխնոլոգիա</i>	101	8	123	Իսրայել, 18	Մոնտենեգրո, 164

Համակարգչային գիտություն	Յոթվածների թիվը 1996-2015	Ի-ինդեքս՝ ըստ ենթաբնագավառի	Վարկանիշային դիրքը աշխարհում	Մրցակից երկրների շարքում լավագույն արդյունք ունեցողը, դիրքը	Մրցակից երկրների շարքում վատագույն արդյունք ունեցողը, դիրքը
Գեներտիկա	163	26	98	Իսրայել, 15	Մոնտենեգրո, 179
<b>Էներգիա</b>					
Վերականգնվող էներգիա, զարգացում և շրջակա միջավայր	67	14	86	Իսրայել, 22	Ալբանիա, 142
<b>Մաթեմատիկա</b>					
Մաթեմատիկական վիճակագրություն և հավանականությունների տեսություն	213	21	55	Իսրայել, 10	Մոնտենեգրո, 135
Հսկողություն և օպտիմալացում	146	4	85	Իսրայել, 18	Մոնտենեգրո, 132
<b>Նյութագիտություն</b>					
Նանոգիտություն և նանոտեխնոլոգիա	141	15	69	Իսրայել, 19	Մոնտենեգրո, 130

Աղբյուրը՝ Scimago Lab, Scopus

Հայաստանում գիտական ոլորտը նաև աչքի է ընկնում լայն բազմազանությամբ: Գիտահետազոտական ինստիտուտների համակարգը ներառում է ավելի քան 91 ինստիտուտ ու կենտրոն, որ մասնագիտանում են սկսած տիեզերական ճառագայթների չափումից մինչև հիդրոպոնիկա: Այնուամենայնիվ, անկախությունից հետո գիտության ֆինանսավորման կտրուկ անկման պատճառով կատարվող հետազոտությունների որակը նվազեց՝ չնայած նրան, որ բազմաթիվ գիտական հաստատություններ դեռևս շարունակում էին իրենց գործունեությունը: Այս ամենի հետևանքով գիտական ոլորտի կուտակված գիտելիքները մասնատված են, և ռեսուրսները կենտրոնացված չեն ու չեն նպաստում բեկումնային արդյունքներ ստանալուն: Մյուս կողմից, գիտական ոլորտների այս աստիճան բազմազանությունը կարող է որոշակի առավելությունների աղբյուր դառնալ, մասնավորապես միջոլորտային հետազոտությունների իրագործման տեսանկյունից, որտեղ էլ տեղի են ունենում նշանակալի գիտական նվաճումներ:

**Աղյուսակ 3-9.** Պետական ծրագրերում ներգրավված գիտահետազոտական ինստիտուտները

Բնագավառ	Թիվ
Մաթեմատիկական ու տեխնիկական գիտություններ	10
Ֆիզիկա և աստղաֆիզիկա	8
Բնական գիտություններ	10
Հասարակական գիտություններ	34
Քիմիական գիտություններ և երկրաբանություն	13
Բազմակողմանի հետազոտական ինստիտուտներ	16
<b>Ընդամենը</b>	<b>91</b>

Աղբյուրը՝ Գիտության պետական կոմիտե, 77 ԲՈԴ

Հայաստանի գիտական միջավայրի կարևոր մարտահրավերներից են գիտության թույլ կապը բիզնես խնդիրների, ինչպես նաև տեղական ու համաշխարհային տնտեսության կարիքների հետ: Կիրառական խնդիրներից կտրված լինելը և համապատասխան գործարար ոլորտների հետ երկխոսության բացակայությունը վկայում են գիտական հետազոտությունների օրակարգի ձևավորման պահպանողական մոտեցման մասին: Ջարգացման խոչընդոտները ներառում են ավանդական հետազոտության ուղղություններ նախընտրելը, գիտական ղեկավարների անձնական նախընտրությունների վրա հիմնված հետազոտությունների թեմաների ընտրությունը, ամենաժամանակակից գիտական թեմաների բացակայությունը և բիզնես խնդիրների լուծման տեսլականի բացակայությունը:

Այնուհանդերձ, դրական միտումներ նկատվում են ՀուՄ գործունեության ակտիվացման և նոր զարգացող տեխնոլոգիաների ոլորտում կարողությունների զարգացման տեսանկյունից ծրագրային ապահովման, միկրոէլեկտրոնիկայի և ճարտարագիտական լուծումների ոլորտներում: Միջազգային ընկերությունների տեղական մասնաճյուղերի մի մասը ներգրավված է խորը գիտահետազոտական աշխատանքներում՝ զարգացնելով համապատասխան կարողությունները: Օրինակ՝ Սինոփսիսը իր ՀուՄ ծախսերի 10%-ը իրականացնում է հայաստանյան մասնաճյուղի միջոցով, աջակցում է 51 ասպիրանտների և գրանցել է մի շարք հեղինակային իրավունքներ՝ հայ ինժեներների հետազոտությունների հիման վրա (մանրամասների համար տես՝ Ներդիր 3-1): Հայկական ՏՏ և ճարտարագիտական ընկերությունների մեկ այլ հատված ընթանում է բեկունային տեխնոլոգիաների կիրառման ուղղությամբ: Ստորև ներկայացվում է բեկունային տեխնոլոգիաներում ներգրավված ընկերությունների թվի և ճարտարագետների ամփոփ գնահատականը:

**Աղյուսակ 3-10.** Ընտրված բեկունային տեխնոլոգիաներում ներգրավված ընկերությունների և մասնագետների քանակը Հայաստանում

Տեխնոլոգիաներ	Մասնագետների քանակ (առավելագույն գնահատական)	Ընկերությունների քանակ
Մեքենայական ուսուցում/ արհեստական բանականություն	100	14
Ռոբոտիկա և ԱԹՍ	40	5
Իրերի համացանց	50	6
Բլոկ – շղթա տեխնոլոգիաներ	30	2
Մեծ տվյալներ և ամպային տեխնոլոգիաներ	200	12
Եռաչափ տպագրություն	25	4
Լրացված և վիրտուալ իրականություն	25	4
Կիրառական մեքենայագրություն	40	6

Աղբյուրը՝ Ի-4ի Քոնսալթինգի կողմից ընկերությունների շրջանում իրականացված ուսումնասիրություն

Չնայած քանակային ցուցանիշները մեծ չեն, և նշված տեխնոլոգիաների կիրառումը շատ ընկերություններում դեռևս փորձարարական բնույթի է, այնուամենայնիվ, կարողությունների յուրացումը նրանց կողմից իրականացվում է արագորեն: Ընկերություններից շատերը սկսնակ ընկերություններ են, որոնք մշակում են իրենց սեփական արտադրանքը՝ արտացոլելով հայկական ընկերությունների կողմից գլոբալ միտումների վաղ ընկալումը: Ընդհանուր առմամբ՝ նման շարժը ոլորտի համար ապահովում է հուսալի հիմք՝ մրցունակ էկոհամակարգի ձևավորման համար:



### Ներդիր 3-1. Հայաստանի առավելությունը միկրոէլեկտրոնիկայի ոլորտում

Սկսած Խորհրդային Միության ժամանակներից՝ միկրոէլեկտրոնիկան Հայաստանում եղել է ՏՀՏ սեկտորի ամենախոստումնալից ոլորտներից մեկը: Շնորհիվ էլեկտրատեխնիկայի ոլորտում ունեցած գիտելիքահեն աշխատուժի և արտադրական հնարավորությունների՝ Հայաստանը հաճախ համարվել է Խորհրդային Միության գիտական հետազոտությունների և մշակման աշխատանքների հանգույց: Խորհրդային Միության անկումից հետո փլուզվեց գրեթե ողջ արդյունաբերությունը: Սակայն ոլորտում առկա ունակություններն ու մարդկային կապիտալը գրավիչ և կարևոր գործոններ էին, որպեսզի որոշ արտասահմանյան բարձր տեխնոլոգիական ընկերություններ իրենց մասնաճյուղերը հիմնեին Հայաստանում: Շոշափելի առաջընթացը տեղի ունեցավ դեռ 1990-ականներից սկսած, երբ Virage Logic Inc., HPL, Epygi Labs, Leda Design, Credence, Boomerang Software և ուրիշներ իրենց մասնաճյուղերը հիմնեցին Հայաստանում:

Հայկական միկրոէլեկտրոնիկայի ոլորտում բեկունճային շրջադարձը տեղի ունեցավ 2004 թվականին, երբ ԱՄՆ առաջատար Synopsys Inc. ընկերությունը, որը մասնագիտացված է էլեկտրոնային նախագծման ավտոմատացման (EDA) մեջ, հայտարարեց Երևանում հետազոտության և մշակման աշխատանքների կենտրոն հիմնելու իր մտադրության մասին: Նույն տարվա ընթացքում Synopsys Inc.-ը ձեռք բերեց երկու ընկերություններ՝ «Լեդա Դիզայնը» և «Մոնթերեյ Արսեթը», որոնք մասնագիտացված էին անալոգային նախագծման համար նախատեսված գործիքների մշակման մեջ: 2005 թվականին Synopsys Inc.-ը ձեռք բերեց նաև տեղական գործունեությամբ մեկ այլ՝ «Էյջ-Փի-Էլ-Էյ» (HPLA) ընկերությունը, որը մասնագիտացված էր կիսահաղորդիչների համար ծրագրային ապահովման մեջ: 2010 թվականին տեղի ունեցավ Synopsys Inc.-ի կողմից կիսահաղորդիչների նախագծմամբ զբաղվող մեկ այլ առաջատար ընկերության՝ Virage Logic Inc., ձեռքբերումը: Այս ընկերությունները հիմք հանդիսացան Synopsys Inc.-ի՝ Հայաստան մուտք գործելու համար և միացան համաշխարհային Synopsys Inc.-ին՝ որպես «Սինոփսիս Արմենիա» ՓԲԸ-ի մասնագիտացված բաժնիներ:

«Սինոփսիս Արմենիա» ՓԲԸ-ն ներկայումս համարվում է հայկական բարձր տեխնոլոգիաների ոլորտում ամենահաջողված պատմություններից մեկը: Այն հայտնի է իր նորարարական լուծումներով և կարևոր դեր է զբաղեցնում համաշխարհային Synopsys Inc.-ի ՀուՄ աշխատանքների գործունեության մեջ: Ընկերությունը Synopsys Inc. համաշխարհային խմբի՝ մեկ տեղում կենտրոնացված երկրորդ խոշորագույն մասնաճյուղն է՝ ԱՄՆ-ում տեղակայված մասնաճյուղից հետո: Դեռ ավելին, համաշխարհային Synopsys Inc.-ը ՀուՄ-ի ծախսերի մոտ 10 տոկոսն իրականացնում է հայկական մասնաճյուղի միջոցով: Հայաստանի անձնակազմը մայր ընկերության կողմից ձեռք բերված մոտ 40 արտոնագրերի և հեղինակային իրավունքների համահեղինակ է, ինչը փաստում է Synopsys խմբի ՀուՄ աշխատանքներում հայկական մասնաճյուղի կարևոր դերի մասին: Ավելի քան 750 ինժեներ է աշխատում կազմակերպությունում: Ներկայումս ընկերությունն անցնում է 7 մանոմետր միկրոսխեմաների նախագծման տեխնոլոգիային, որը հնարավորություն կտա միկրոէլեկտրոնիկայի ոլորտի համար նոր և ավելի բարձր մակարդակով միկրոսխեմաներ նախագծել և արտադրել:

Տաղանդների ներգրավման և աշխատակազմի ընդլայնման նպատակով ընկերությունը հիմնել է հատուկ ուսումնական ծրագրով հագեցած կենտրոն, որը հարմարեցված է արդիական միկրոէլեկտրոնիկայի և Սինոփսիսի էլեկտրոնային նախագծման ավտոմատացման ուսուցման պահանջներին: Ընկերությունն ունի մի քանի համագործակցային ծրագրեր ազգային ինստիտուտների և համալսարանների հետ, որոնք նպատակաուղղված են մեծացնելու երկրի ներուժը միկրոէլեկտրոնիկայի ոլորտում:

2006 թվականին ընկերությունը Հայաստանի պետական ճարտարագիտական համալսարանի (ՀՊՃ) հետ համագործակցությամբ բացել է նոր՝ Միկրոէլեկտրոնիկայի սխեմաներ և համակարգեր ֆակուլտետը, որն այժմ գտնվում է ընկերության գործունեության վայրում: Ավելի քան 300 ուսանող է այժմ սովորում միկրոէլեկտրոնիկայի ֆակուլտետում: Ֆակուլտետի ավարտական կուրսի ուսանողները հնարավորություն ունեն մասնակցել ընկերության կրթական դեպարտամենտի կողմից կազմակերպված պրակտիկայի ծրագրին՝ գործնական գիտելիքներ ձեռք բերելով միկրոէլեկտրոնիկայի ոլորտում: Մինչ օրս ֆակուլտետի կողմից արդեն 51 թեկնածուական աստիճան է շնորհվել:

«Սինոփսիս Արմենիա» ՓԲԸ-ն նաև համագործակցության համաձայնագրեր ունի Երևանի Պետական Համալսարանի, Հայ-Ռուսական (Սլավոնական) Համալսարանի և Եվրոպական Տարածաշրջանային Ակադեմիայի հետ: Ընկերության հովանավորությամբ են իրականացվում միկրոէլեկտրոնիկայի միջազգային օլիմպիադան, ՀՀ նախագահի կողմից լավագույն ՏՏ ուսանողների պարգևատրման և տարեկան կտրվածքով տեղի ունեցող այլ մրցույթներ:

2008 թվականին միկրոէլեկտրոնիկայի բնագավառում բավականին հայտնի և էլեկտրոնային նախագծման ավտոմատացման (EDA) մեջ մասնագիտացված մեկ այլ ամերիկյան ընկերություն՝ Mentor Graphics Inc.-ը հաստատվեց Հայաստանում՝ ձեռք բերելով տեղական գործունեությամբ Ponte Solutions Inc. ընկերությունը, որը մասնագիտացված էր միկրոսխեմաների ստուգման և վերլուծության մեջ: Ponte Solutions Inc.-ը վերանվանվեց «Մենթոր Գրաֆիկս Դիվելոպմենթ Սոլյուշն» ՓԲԸ (Mentor Graphics Development Solutions CJSC) և սկսեց գործել որպես մայր ընկերության կողմից իրականացվող ՀուՄ աշխատանքների կենտրոն:

Մինչ այժմ ընկերությունը բավականին ընդլայնել է իր գործունեությունը՝ եռապատկելով աշխատակիցների քանակը:

Ներկայումս ավելի քան 150 ծրագրավորող է աշխատում «Մենթոր Գրաֆիկսում»: Աշխատակազմը հեղինակ է մի քանի արտոնագրերի, որոնք գրանցված են մայր ընկերության կողմից:

Տաղանդների ներգրավման և աշխատակազմի ընդլայնման նպատակով ընկերությունը մշակել է վճարովի գրավիչ պրակտիկայի ծրագիր, որը բակալավրի ծրագրով սովորող ուսանողներին հնարավորություն է ընձեռում գործնական հմտություններ ձեռք բերել ծրագրային ապահովման մշակման և միկրոսխեմաների նախագծման մեջ: Տեղական համալսարանների հետ համատեղ մի քանի համագործակցային ծրագրերի շրջանակում ընկերությունը հետազոտական ծրագրեր է ֆինանսավորել, որոնք կարող են օգտագործվել սեփական ՀուՄ աշխատանքների համար:

Հարկ է նշել, որ 2017 թվականի ապրիլին Siemens AG գերմանական կոնգլոմերատ ընկերությունը ձեռք է բերել Mentor Graphics Inc.-ը, որն արդեն իրականացնում է իր գործունեությունը Siemens Digital Factory Division-ի շրջանակներում:

Հայաստանում միկրոէլեկտրոնիկայի ոլորտը բավականին նպաստել է երկրի ՏՏ էկոհամակարգի զարգացմանը: Վերազգային կորպորացիաների մուտքը Հայաստան հանգեցրեց բավականին կայացած միկրոէլեկտրոնիկայի ոլորտի ստեղծմանը: ՏՏ ոլորտի աշխատուժի գրեթե տասը տոկոսն աշխատում է միկրոսխեմաների նախագծման և նմանատիպ գործունեությամբ զբաղվող ընկերություններում, ինչը վկայում է միկրոէլեկտրոնիկայի ոլորտում Հայաստանի ունեցած մրցակցային առավելության մասին:

Synopsys Inc.-ի, Mentor Graphics Inc.-ի և National Instruments Inc.-ի (testing and measuring devices) նման միջազգային խոշոր ընկերությունների օրինակն իրազեկման նպատակով լայնորեն կիրառվում է դեպի Հայաստան միջազգային բարձր տեխնոլոգիական այլ կազմակերպությունների ուշադրությունը գրավելու համար:



## Արժեքները

Արժեքները նորարարական համակարգի ամենահիմնարար բաղադրիչն են: Նրանք ձևավորում են մարդկանց վարվելակերպը՝ ազդելով ցանկությունների ու իդեալների վրա, և սահմանում են ճիշտ ու սխալի հասկացությունները: Արժեքները ձևավորում են մշակույթի էությունը և այդ իսկ պատճառով դժվար են ենթարկվում փոփոխությունների: Դրանք կարող են կամ մարդկանց մոտիվացնել փոփոխության և մշտական նորարարության և դրդել տեխնոլոգիաների ու գիտական գործունեության հանդեպ ավելի բաց լինելուն, կամ սահմանափակել նման վարվելակերպը: Նրանց ազդեցությունը տարատեսակ է և բարդ, սակայն որոշ արժեքներ կարող են ավելի անմիջական ազդեցություն ունենալ հասարակության՝ տեխնոլոգիական սրընթաց զարգացման առավելություններից օգտվելու ներուժի վրա: Դրանցից են այն արժեքները, որոնք սահմանում են, թե որքանով է հասարակությունը պատրաստ ռիսկի դիմելուն, հանդուրժելու ծախսողունները, արդարության ընկալմանը, որքանով են տեխնոլոգիաները դիտարկվում որպես զարգացման դրական գործոն և որքանով են մարդիկ միմյանց վստահում: Օրինակ, վստահությունը զգալիորեն կրճատում է բիզնես վարելու և գիտական գործունեությունը իրականացնելու գործառնական ծախսերը և սերտորեն կապված է նորարարության, ստեղծարար մտածողության ու գործունեության հետ<sup>29</sup>:

Թեպետ ձեռնարկատիրական ռիսկը հասարակությունում խրախուսվում է, սակայն տեխնոլոգիական ձեռնարկատիրությանը խոչընդոտում են որոշ այլ արժեքներ, ինչպիսիք են ծախսողման հանդեպ անհանդուրժողականությունը, արդարության ու վստահության ընկալման պակասը, տեխնոլոգիաները առաջնայնացնելու ցածր մակարդակը:

**Աղյուսակ 3-11.** Համեմատվող խմբում գտնվող երկրներում առանցքային արժեքների վերաբերյալ հարցման արդյունքներ

	Ռիսկի գնալու հանդեպ վերաբերմունքը	Տեխնոլոգիաների առաջնայնությունը	Վստահությունը	Արդարությունը	Ծախսողման հանդուրժողականությունը
	Արկածներն ու ռիսկի դիմելը կարևոր են հետաքրքիր կյանք ունենալու համար (1-6 սանդղակով, 1-անշուշտ, 6-ը՝ բնավ ոչ)	Տեխնոլոգիաներին առաջնայնություն տալը դրական է զարգացման համար, դրական պատասխանների %	Մարդկանց մեծամասնությանը կարելի է վստահել, դրական պատասխանների %	Առիթի դեպքում մարդիկ կփորձեն օգտվել շահագործելու հնարավորությունից կամ կլինեն արդար (1-անշուշտ, 10-ը՝ բնավ՝ ոչ)	Մարդկանց կարծիքով սխալ/անհանդուրժելի արարքներից խուսափելը (1-անշուշտ, 6-ը՝ բնավ ոչ)
<b>Հայաստան</b>	<b>3.88</b>	<b>61</b>	<b>10.9</b>	<b>5.01</b>	<b>2.36</b>
Վրաստան	3.74	69.2	8.8	6.3	1.96
Ադրբեջան	3.84	64.3	14.8	5.36	2.47
Ռուսաստան	3.09	71.4	27.8	5.66	2.46
Ուկրաինա	4.2	70.3	23.1	5.6	2.74
Բելառուս	4.07	67.7	32.6	5.66	2.82
Ռումինիա	4.17	71	7.7	5.02	2.33
Էստոնիա	4.12	59.2	39.0	6.01	2.81
Լեհաստան	3.47	79.7	22.2	4.65	2.67
Սլովենիա	4.11	63.7	19.9	5.5	2.47

Աղբյուրը՝ Արժեքների համաշխարհային հարցում (World Values Survey)

29 Վստահության և նորարարության ու զարգացման միջև սերտ կապի մասին իրենց աշխատություններում մատնանշում են Ռոբերտ Պոլսոնանը, Ֆրենսիս Ֆուկույաման, ինչպես նաև ինստիտուցիոնալ տնտեսագիտության բազմաթիվ ներկայացուցիչներ:

---

Արժեքների համաշխարհային հարցումն արժեքների ամենահամապարփակ ու հեղինակավոր, բազմամյա, միջերկրյա ուսումնասիրությունն է: Հարցման արդյունքները ցույց են տալիս, որ Հայաստանը ռիսկի դիմելու ցուցանիշով բավականին լավ արդյունքներ է ստացել, ինչը փաստում է, որ մարդկանց առավել մեծ մասնաբաժինը ռիսկի դիմելը համարում է կյանքի կարևոր գործոն: Սա կարևոր նախապայման է ձեռներեցության համար, և արդյունքները համահունչ են առևտրի ու ձեռներեցության նկատմամբ հայերի ավանդական հակումներին: Այնուամենայնիվ, դրան հակակշռում են տեխնոլոգիաների կարևորության և այլ մարդկանց նկատմամբ վստահության և արդարության, ձախողումները հանդուրժելու ցածր աստիճանները՝ համեմատվող երկրների համեմատությամբ: Հասարակության մեջ կյանքը փոխելու մեջ տեխնոլոգիաներին նվազ դերի վերագրումը, թերևս, ամենամտահոգիչն է: Նման արդյունքի պատճառը շատ ավելի խորը սոցիալական ուսումնասիրության առարկա է, սակայն սա այն իրականությունն է, որը սահմանափակումներ է դնում Հայաստանում տեխնոլոգիական ձեռներեցության զարգացման հաջորդ մակարդակի անցման համար:

---

## ԱՄՓՈՓԻՉ ԱԿՆԱՐԿ

Հայաստանը, թեև, ունակ է տալու համաշխարհային մակարդակով մրցունակ հետազոտական արդյունք որոշ ոլորտներում, այնուհանդերձ, հետ է մնում հետազոտական գիտելիքները առևտրային հնարավորությունների վերածելու առումով:

Հայաստանը բավարար ներդրումներ չի ուղղորդել նորարարական և տեխնոլոգիական էկոհամակարգերի ստեղծմանը: Համակարգի գործառնական արդյունավետությունը, որը չափվում է կատարողական ցուցանիշի և ներդրված ռեսուրսների (ներառյալ մարդկային, ֆինանսական և ենթակառուցվածքային ռեսուրսներ) հարաբերակցությամբ, բավականին բարձր է, սակայն չի կարող կայուն համարվել երկարաժամկետ կտրվածքով: Ռազմավարական արդյունավետությունը պետք է կարևորություն ունենա գործառնական արդյունավետության նկատմամբ: Վերջինս պահանջում է ավելի խոշոր ներդրումներ նոր զարգացող տեխնոլոգիական ուղղություններում:

Հայաստանը դեռևս նորարարական և գիտելիքահեն զարգացման համար բարենպաստ միջավայր պետք է ձևավորի: Զգալի թերություններ ու բացեր կան հատկապես գիտատեխնիկական ու նորարարական քաղաքականությունների մեջ, ինչպես նաև հաջորդ տեխնոլոգիական հեղափոխությունը սահմանող ոլորտների հետազոտական կարողությունների մեջ: Տեխնոլոգիաներով պայմանավորված բեկումնային առաջընթացը կարող է իրականություն դառնալ միայն այդ բացերի ու թերությունների արագ ու արդյունավետ հասցեագրման դեպքում:

ՎԵՐԱՓՈԽՄԱՆ  
ՕՐԱԿԱՐԳ



# ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Բեկումնային տեխնոլոգիաները հնարավորություն են ըն-  
ծեռում արմատապես վերափոխելու Հայաստանի տնտե-  
սությունը, ինչպես նաև կարող են դառնալ տնտեսության  
նոր ճյուղերի ու զարգացման նոր ուղղությունների ստեղծ-  
ման շարժիչ ուժ:

Չորրորդ արդյունաբերական հեղափո-  
խությունը Հայաստանին զարգացման  
աննախադեպ հնարավորություններ է  
ընծեռում:

Տնտեսության փոխակերպումն այլևս անհրաժեշտություն  
է: Եվ սա պայմանավորված է ոչ միայն առաջացող հնարավորություններով, այլ  
նաև այն վտանգներով, որոնց առաջ Հայաստանը կկանգնի համաշխարհային  
տնտեսության բեկումնային փոփոխություններին չհետևելու դեպքում:

Նախորդ գլոբալներում ներկայացրել ենք բեկումնային տեխնոլոգիաների կի-  
րառման ազդեցությունը տեղական տնտեսության տարբեր ոլորտների վրա:  
Միջնաժամկետ կտրվածքով ծախսերի կրճատման, արդյունավետության աճի  
ու տնտեսության ավելի արագ տեմպերով աճի ընդհանուր գնահատված ազդե-  
ցությունը կարող է հասնել տարեկան մինչև ՀՆԱ-ի 2-3%-ի: Նոր տեխնոլոգիաների  
կիրառման տեմպի արագացման դեպքում այս ազդեցությունը կարող է լինել շա-  
րունակական: Այս միտման շնորհիվ հնարավոր կլինի ամրապնդել երկրի տնտե-  
սության մրցունակությունը և բարձրացնել արտադրողականության մակարդակը՝  
նվազեցնելով զարգացած երկրների հետ առկա էական տարբերությունը:

Անհրաժեշտ է, որ հայ հասարակությունը գիտակցի, որ այսպիսի սրընթաց  
փոփոխությունները հանգեցնելու են տնտեսության որոշ ճյուղերի ու դրանց հետ  
կապված աշխատատեղերի աստիճանական դուրսմղմանը: Հետևաբար, տնտե-  
սության նոր ճյուղերի և ձեռնարկությունների նոր տեսակների հիմնումը առաջ-  
նային կարևորություն ունի: Հայաստանը պետք է ստեղծի համաշխարհային շու-  
կան սպասարկող ապագայի ճյուղեր կամ ոլորտներ և պետք է դառնա գլոբալ  
մարտահրավերների լուծման կարևորագույն կենտրոններից մեկը: Ապագայի  
տնտեսական ոլորտները գլխավորապես արտահանման ուղղվածություն պիտի  
ունենան, ինչի շնորհիվ Հայաստանի փոքր շուկա լինելու հանգամանքը խոչըն-  
դոտ չի հանդիսանա և կարագացնի տնտեսական զարգացումը: Հնարավորու-  
թյունները հատկապես գրավիչ են հետևյալ երեք ոլորտների համար՝

- + բեկումնային տեխնոլոգիաներ կիրառող ճյուղեր, որոնց զարգացման համար  
Հայաստանում առկա են անհրաժեշտ կարողությունները (արհեստական բա-  
նականություն, ամպային տեխնոլոգիաներ և մեծ տվյալներ, իրերի համա-  
ցանց, բլոկ-շղթա տեխնոլոգիաներ և այլն),
- + բեկումնային տեխնոլոգիաներ կիրառող ճյուղեր, որոնց զարգացման համար  
մոտ ապագայում Հայաստանում կարելի է իրատեսականորեն զարգացնել  
անհրաժեշտ ունակությունները (ռոբոտիկա, գենոմիկա, կենսաինֆորմա-  
տիկա և վերականգնվող էներգետիկա),
- + այլ խորը տեխնոլոգիական մրցունակ ոլորտներ (միկրոէլեկտրոնիկա, ստու-  
գիչ ու չափիչ տեխնոլոգիաներ, ռադիոէլեկտրոնիկա և հաղորդակցության  
ոլորտ):

## ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

Վերափոխման օրակարգը պետք է հասցեագրի էկոհամակարգի հիմնական խնդիրները, դրանց միջև բարդ կառուցվածքային փոխազդեցությունները և առկա ռեսուրսների սահմանափակությունը:

Առկա հնարավորություններն իրական օգուտի վերածելու համար զգալի ջանքեր են պահանջվում՝ էկոհամակարգի խնդիրները լուծելու ուղղությամբ: Գլուխ 3-ում ներկայացված վերլուծության հիման վրա առանձնացրել ենք հետևյալ կարևոր խնդիրները՝

- + բեկումնային տեխնոլոգիաների ոլորտում գիտական գործունեության շատ թույլ մակարդակ՝ չնայած կիրառական ոլորտներում աստիճանաբար ակտիվացող գործունեությանը,
- + գիտահետազոտական աշխատանքի ցածր առևտրայնացում՝ չնայած առանձին ոլորտներում մրցունակ գիտահետազոտական աշխատանքների առկայությանը,
- + գիտության և տեխնոլոգիայի, գիտահետազոտական և զարգացման աշխատանքների ֆինանսավորման ցածր մակարդակ,
- + ճարտարագիտական մասնագիտություններ ընտրող ուսանողների անբավարար քանակ,
- + սարքավորումներով հագեցվածություն պահանջող ոլորտներում լաբորատոր ենթակառուցվածքների թարմացման կարիք,
- + սկսնակ ընկերությունների անբավարար աքսելերացիա,
- + պետական քաղաքականության մեջ հետևողական մոտեցման բացակայություն,
- + հասարակական վստահության ցածր մակարդակ, որը խանգարում է ձեռնարկատիրական գործունեությանը:

Վերափոխման ցանկացած օրակարգ պիտի լուծի վերոնշյալ խնդիրները: Լուծման մոտեցումը պիտի հաշվի առնի խնդիրներից յուրաքանչյուրի դժվարության աստիճանը, գործոնների խմբերի միջև հարաբերությունների բարդ կառուցվածքը և առկա սահմանափակ միջոցները: Գծային մտածողությունը ենթադրում է յուրաքանչյուր խնդրի անմիջական լուծում: Սակայն անհրաժեշտ է կիրառել նորարարական ու արդյունավետ այնպիսի մոտեցում, որը կարող է փոփոխությունների արագացումը խթանող լծակներ գործածել: Այս ամենը պահանջում է ձևավորվող էկոհամակարգի էությունը արտացոլող ոչ գծային մոտեցում:

## ՀԱՄԱԼԻՐ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ՄԱՐՏԱՀՐԱՎԿԵՐԸ

Էկոհամակարգի համալիր բարդությունը պահանջում է համակարգային, ոչ գծային մոտեցում:

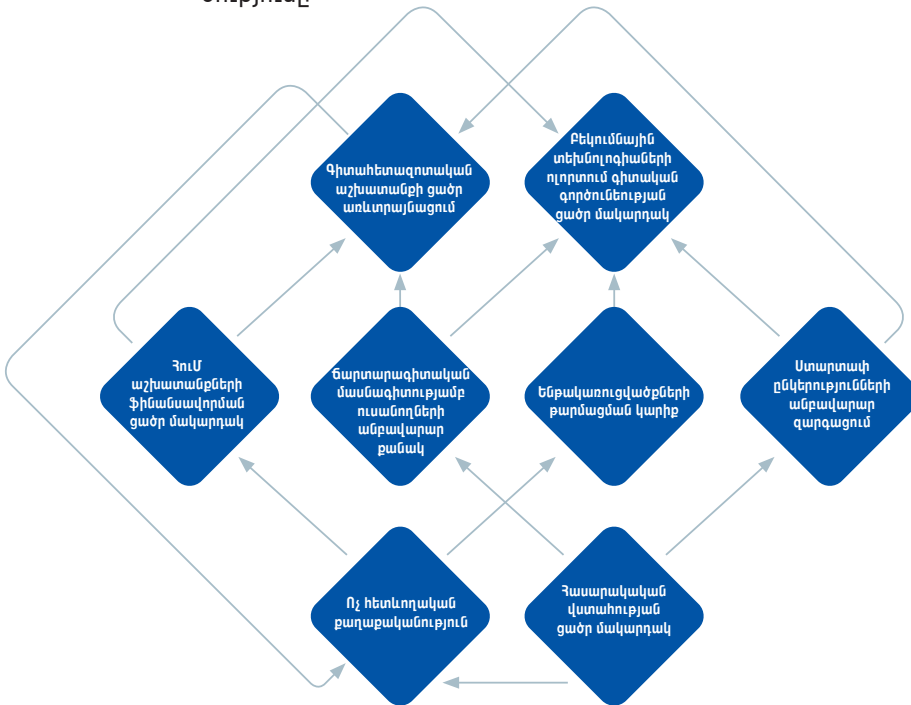
Էկոհամակարգի խնդիրների պարզունակ, գծային մեկնաբանությունը վտանգավոր է, որովհետև այն կարող է հանգեցնել իրականության թյուր պատկերացման, հետևաբար քաղաքականություն մշակողների և էկոհամակարգի դերակատարների անարդյունավետ գործողությունների: Էկո-

համակարգի բաղադրյալության ընկալումը համակարգային մոտեցում է պահանջում: Նրանում խնդիրներն ու թերություններն առանձին գործոններ չեն, այլ միահյուսված են փոխազդեցությունների բարդ ցանցում: Երկու գործոնների միջև



պատճառահետևանքային կապը հազվադեպ է կրում պարզ միակողմանի կամ զծային կախվածության բնույթ: Դրանք փոխազդեցության բազմաթիվ օղակներ են ձևավորում: Օրինակ՝ ինչպես ցույց է տրված Գրաֆիկ 4.1-ում, անբավարար առևտրային գիտական արդյունքի պատճառը ոչ միայն ցածր ֆինանսավորումն է, ուսանողների անբավարար քանակը և սկսնակ ընկերությունների դանդաղ զարգացումը, այլև այն, որ անբավարար առևտրային արդյունքն իր հերթին անհրապուրիչ է դարձնում գիտական կարիերան գիտության և տեխնոլոգիաների ոլորտում ներգրավվող երիտասարդ մասնագետների համար, ինչպես նաև նվազեցնում է պետական լայնածավալ ֆինանսավորման ու այս ոլորտն առաջնային համարելու շահադրվածությունը:

**Գրաֆիկ 4-1.** Էկոհամակարգի գլխավոր խնդիրների բարդ փոխկապակցվածությունը



Նշում՝ Ի-վի Քոնսալթինգի վերլուծություն

Նշված գործոններից շատերի ազդեցությունները ի հայտ են գալու ժամանակ հետո (համակարգային դինամիկայի եզրաբանությամբ՝ ունեն «հապաղումներ»): Այսպես, նվազագույնը 3-4 տարի, իսկ հաճախ ավելի շատ ժամանակ է հարկավոր, որպեսզի գիտահետազոտական և փորձակոնստրուկտորական աշխատանքների վրա կատարված ծախսերը կարողանան առևտրային տեսանկյունից արդյունավետ արտադրանք տալ: Նմանապես, բնական գիտությունների և ճարտարագիտական մասնագիտություններ ընտրող ուսանողների թվի աճը դրական ազդեցություն կունենա գիտական արդյունքի վրա միայն 5-10 տարի հետո:

Ինչպե՞ս կարող են նման բարդ իրավիճակում արդյունավետ ռազմավարություններ մշակվել նշված խնդիրները լուծելու, առաջնակարգ տեխնոլոգիաների հնարավորությունները օգտագործելու և էկոհամակարգն արագորեն զարգացնելու համար:

# ՌԱԶՄԱՎԱՐԱԿԱՆ ԸՆԴՀԱՆՐԱԿԱՆ ԱԼԳՈՐԻԹՄ

Ծայրահեղ անորոշ միջավայրերի համար կիրառելի է «Ստեղծի՛ր բազմազանություն, ընտրի՛ր և վերարտադրի՛ր» ընդհանրական ալգորիթմը:

Տեխնոլոգիական հետագծերը լիովին սպասելի և կանխատեսելի լինել չեն կարող: Նույնիսկ լավագույն ապագայագետները (ֆուտուրիստները) չեն կարող գուշակել՝ ինչպես կզարգանան տեխնոլոգիաները և որ ճյուղերն առաջընթաց կապրեն հեռավոր ապագայում: Ավելին, հնարավոր չէ կանխատեսել նաև ապագայում պահանջվելիք տեխնիկական

ճշգրիտ կարողությունները: Այսպիսի ծայրահեղ անորոշության պայմաններում ինչպե՞ս ռազմավարություններ մշակել ու գործի դնել երկրի կամ ձեռնարկության մակարդակով:

Ռազմավարության մշակման ավանդական մոտեցումը ենթադրում է ապագայի կանխատեսում, նպատակների որոշում, այլընտրանքների հստակեցում, ընտրության կատարում և ռազմավարական նախաձեռնությունների իրագործում այդ ընտրությունն իրագործելու համար: Նման մոտեցումը ենթադրում է կենտրոնացում հստակ ուղու վրա և ռեսուրսների ուղղորդում այդ ուղղությամբ: Սակայն դիմամիկ տեխնոլոգիական միջավայրերում սա նույնիսկ վտանգավոր ճանապարհ է:

Բարդ փոփոխուն համակարգերում ռազմավարությունը պետք է հենվի շարունակական փնտրտուքի և հարմարեցման (ադապտացման) վրա: Ռազմավարությունը ենթադրում է՝ փոքրածավալ փորձերի միջոցով նախընտրանքների (օպցիաներ) ձևավորում և ապա՝ այդ նախընտրանքներից պետք է զարգացվեն առավել կենսունակները: Հարմարողական ռազմավարությունները հիմնականում փորձարարական են: Այս մոտեցման աղբյուրը հիմնական էվոլյուցիոն **ալգորիթմն է՝ «ստեղծի՛ր բազմազանություն, ընտրի՛ր և վերարտադրի՛ր»**: Այս մոտեցման տեսական հիմքերի մասին ավելի մանրամասն խոսվում է Հավելված 4-1-ում:

Հասարակական համատեքստում, առանց նշելու այս ալգորիթմի կենսաբանական ծագման մասին, այն կիրառվում է բազմաթիվ կազմակերպություններում կամ երկրներում: Օրինակ՝ զարգացած ու զարգացող երկրներում բազմաթիվ խոշոր կորպորացիաների կողմից կորպորատիվ աքսելերատորների կամ կորպորատիվ վենչուրային հիմնադրամների հաստատման միտումը նորարարական արտադրանքների ու ծառայությունների փոքրածավալ փորձարարություն է՝ ամենահաջող լուծումները կորպորատիվ կառույցներում ընդգրկելու հեռագնա նպատակով: Այսպիսի մոտեցման մեկ այլ դրսևորում է պետական քաղաքականության մեջ փորձնական փոքր նախաձեռնությունների մոտեցումը:

Ռազմավարական համատեքստում այս ալգորիթմը կարելի է վերածակերպել **«բազմազանեցրո՛ւ (ստեղծի՛ր նախընտրանքներ), ընտրի՛ր, ընդլայնի՛ր»**: Անորոշություններով լի աշխարհում ռազմավարությունը պետք է ձգտի ցածր ծախսերով հնարավորինս շատ նախընտրանքներ ստեղծել: Ցածր ծախսերը ձեռք են բերվում իրական կյանքի փորձառության վրա հիմնված տեղեկատվության շնորհիվ և ոչ թե վերլուծական ենթադրությունների ու կանխատեսումների միջոցով: Ընտրության բավարար թվով տարբերակների գնահատումից հետո միայն կարելի է ռեսուրսատար հանձնառություններ ստանձնել: Համաձայն տնտեսագետ Էրիկ Բենհոկերի՝ «Մենք ռազմավարությունը պետք է դիտարկենք ոչ թե որպես ապագայի վերաբերյալ կանխատեսումների վրա հիմնված մի ծրագիր, այլ որպես փորձերի փաթեթ»<sup>30</sup>: Վերլուծական մասն անհրաժեշտ է փոր-

30 Beinhocker E., 2006, "The Origin of Wealth", Harvard Business School Press

ծարարական նախաձեռնությունների փաթեթ պարունակող ռազմավարական վարկած մշակելու համար, որը հետո պիտի կատարելագործվի իրական կյանքի փորձառության հիման վրա: Երբ արդեն գնահատվել են փորձարկումները և կատարված է ընտրությունը, ռազմավարության վճռորոշ հաջորդ քայլը դրա արագ և զանգվածային ծավալման (մասշտաբայնացման) համար մեխանիզմների ստեղծումն է: Այս մեխանիզմների ստեղծման մեջ թերացումը հանգեցնում է նրան, որ բազմաթիվ կազմակերպություններ և կառավարություններ ընկնում են մշտական տատանողական վարքագծի ծուղակը:

## ՀԱՆՐԱՅԻՆ ՔԱՂԱՔԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԸՆԴՀԱՆՐԱԿԱՆ ԱԼԳՈՐԻԹՄ

Այս ընդհանրական ալգորիթմը կարող է հիմնարար սկզբունք դառնալ Հայաստանի տեխնոլոգիական էկոհամակարգում վերափոխիչ ռազմավարության գործարկման համար՝ առաջնակարգ տեխնոլոգիաների համատարած կիրառության դարաշրջան մտնելու նպատակով: Սա պահանջում է սահմանել ռազմավարության ստեղծման գործում պետության ու էկոհամակարգի մյուս դերակատարների գործառնությունները: Վերջիններս պայմանավորված են էկոհամակարգի կառուցվածքով: Տեխնոլոգիական էկոհամակարգերի հիմքում դերակատարների և նրանց փոխհարաբերությունների ցանցն է: Առաջնակարգ տեխնոլոգիաներով առավել հագեցած էկոհամակարգերի ամենավառ օրինակներին (Սիլիկոնյան հովիտ, Իսրայել, եվրոպական երկրներ և այլն) բնորոշ է երեք հատկություն՝

էկոհամակարգի բաղադրիչների փոխկապակցվածությունը և համակարգային արժեքի մեծացումը պետք է լինեն կառավարության առաջնային ալգորիթմը:

- + էկոհամակարգի դերակատարների մեծ բազմազանություն,
- + խիստ ամուր փոխհարաբերություններ ցանցի ներսում,
- + ցանցում կենտրոնական օղակի բացակայություն

Հայաստանը պետք է ձգտի դեռևս նոր ձևավորման փուլում գտնվող իր էկոհամակարգը զարգացնել եղած գործնական լավագույն սկզբունքների վրա՝ միաժամանակ կերտելով սեփական ուղին: Հետևաբար, կառավարությունը չպետք է դիտարկվի իբրև կենտրոնական օղակ, այլ մարմին, որն էկոհամակարգում ունի ամենախիտ կապերի ցանցը և կարող է, ինստիտուտներ ու խաղի կանոններ ստեղծելով, նպաստել էկոհամակարգի դերակատարների հաջող աշխատանքին: Պետությունը պետք է ունենա «բազմազանացրո՛ւ, ընտրի՛ր, ընդլայնի՛ր» ընդհանրական ալգորիթմի վրա հիմնված նախաձեռնությունների սեփական փաթեթը, և այդ նախաձեռնությունների նպատակը պիտի լինի ստեղծել ավելի շատ կապեր, միասնական և համատեղ գործողություններ և փորձեր մասնավոր այլ դերակատարների կողմից: Ուստի, կարգավորիչ գործառնությից բացի, կառավարությունը պիտի ունենա ոչ այնքան ներդրողի, որքան կապերը ամրացնող միջնորդի դեր: Սրա արդյունքում կառավարության պարտականությունները պիտի ներառեն համագործակցությունը խթանող, տարբեր նախաձեռնություններ համաձայնեցնող և փորձի փոխանակում ապահովող (համակարգային արժեքը մեծացնող) պատշաճ գործընթացների մշակումն ու իրականացումը: Կառավարությունը կարող է նաև խթանել և մեղմացնել համակարգաստեղծ ռազմավարական փորձարարական նախաձեռնությունների ռիսկը: Սակայն այսպիսի նախաձեռնությունները պիտի ունենան «ելքի» հստակ կանոններ, եթե դրանք կարող են փոխանցվել ոչ պետական այլ դերակատարների:

# ՌԱԶՄԱՎԱՐԱԿԱՆ ՀՐԱՄԱՅՈՒՄՆԵՐ

Կենսունակ էկոհամակարգ ապահովելու համար ահրաժեշտ է տեխնոլոգիական զարգացումներից անկախ որոշ կարևորագույն նախաձեռնություններ իրականացնել:

Թեև ռազմավարական ընդհանրական ալգորիթմը կարող է օգնել մշտապես հարմարվել անկանխատեսելի և անորոշ տեխնոլոգիական ապագային, պետք է առանձնացնել մի քանի անհրաժեշտ նախաձեռնություն, որ կապահովեն էկոհամակարգի կենսունակությունն անկախ տեխնոլոգիական զարգացումների ուղղությունից: Դրանք կնպաստեն կոնկրետ իրավիճակին համապատասխանող տարբեր այլ

նախաձեռնությունների ձևավորմանն ու մեկնարկին: Այս մետանախաձեռնությունները տեխնոլոգիապես չեզոք են և այդպիսին լինելով՝ վերացնում են միայն որոշակի տեխնոլոգիաների համար անհրաժեշտ կարողություններին ուղղված ներդրումային որոշումների կայացման վտանգը: Դրանք պարտադիր են (ռազմավարական հրամայականներ են) փոփոխության համար և կօժանդակեն այն նախաձեռնություններին, որոնք միտված են էկոհամակարգի վերոնշյալ գլխավոր խնդիրների լուծմանը:

## **Ռազմավարական հրամայական 1 - Կարևորել և զարգացնել մետակարողություններ**

Չորրորդ արդյունաբերական հեղափոխության դարաշրջանում վճռորոշ նշանակություն ունեցող հմտություններն ու կարողությունները բազմաթիվ երկրների պետական քաղաքականության առաջնային խնդիրներից են: Գիտելիքի նեղ ոլորտի թիրախավորումը՝ հիմնված տեխնոլոգիական և արդյունաբերական միայն որոշակի ուղղությունների վրա, Հայաստանի նման փոքր երկրի համար կարող է գաթակղիչ մոտեցում թվալ: Սակայն ապագայի տեխնոլոգիաներն ու ճյուղերը արագ շարժվող թիրախներ են, և միայն որոշակի տեխնոլոգիաների ու ոլորտներին ուղղվածություն ունեցող կրթություն ունենալը հղի է լուրջ վտանգներով: Որոշ գնահատումների համաձայն՝ այսօր տարրական դպրոց ընդունվող երեխաների 65 տոկոսն ապագայում կունենա այնպիսի աշխատանք, որն այսօր դեռևս գոյություն չունի<sup>31</sup>: Այսպիսի դինամիկ ու անորոշ միջավայրում ավելի խոհեմ մոտեցում է այն հիմնարար կարողություններին առաջնայնություն տալը, որոնք կօգնեն սովորողներին ու ապագայի աշխատողներին նոր հմտություններ ձեռք բերել ու արագորեն հարմարվել փոփոխություններին: Սրանք ռեֆլեքսիվ մետակարողություններ են՝ նոր գիտելիք ձեռք բերելու գիտելիք: Լավագույն ներդրումային ռազմավարությունները միտված են ընտրության հնարավորինս շատ տարբերակների ստեղծմանը և ոչ թե մեկ խոշոր խաղադրույք կատարելուն: Նույն կերպ, մետակարողություններն սովորողների համար ընտրության ավելի լայն հնարավորություններ են ստեղծում:

Զնայած ամբողջ աշխարհում մասնագիտական շրջանակներում առկա բազմակողմանի և երբեմն հակասական քննարկումներին՝ թվում է, թե ապագայի մի քանի հիմնարար կարողությունների շուրջ ընդհանուր համաձայնություն կա: Առաջնակարգ տեխնոլոգիաների պահանջների բավարարման առումով մենք առանձնացրել ենք երկու տիպի կարողություններ, որոնք ներկայացված են ստորև՝ Աղյուսակ 4-1-ում:

**Աղյուսակ 4-1. Ընտրված առաջնային մետակարողություններ**

<p><b>Ընդհանուր կարողություններ*</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Բարդ խնդիրների լուծում</li> <li>• Քննադատ մտածողություն</li> <li>• Ստեղծագործականություն</li> </ul>
<p><b>Առանցքային գիտելիքային կարողություններ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Մաթեմատիկա</li> <li>• Ալգորիթմական մտածողություն</li> </ul>

*Նշում՝ ընտրված են «The Future of Jobs» զեկույցի (World Economic Forum, 2016) զխավոր 10 կարողությունների ցանկից:*

Տեխնոլոգիաներին առնչվող խնդիրներն ավելի ու ավելի են բարդանում՝ պահանջելով բազմակողմ մասնագիտական մոտեցումներ: Հետևաբար, բարդ և համալիր խնդիրների լուծման և դատողություններ կատարելու ընդհանուր կարողությունը գերագույն կարևորություն է ունենալու: Որքան ավելի շատ աշխատատեսակներ ավտոմատացվեն, և կրկնվող գործողությունների համար գործածվեն ռոբոտներ ու արհեստական բանականություն, այնքան ավելի մեծ արագությամբ կմեծանա ստեղծագործ աշխատանքի պահանջը: Սոցիալական հմտությունները, օրինակ՝ էմոցիոնալ ինտելեկտը (emotional intelligence), թիմային աշխատանքը, փաստարկված դատողություններ անելու, որոշումներն արագ կայացնելու և մի գործառույթի վրա կենտրոնանալու կարողություններն ավելի մեծ կարևորություն ձեռք կբերեն, քանի որ միջավայրը կլինի արագափոխ:

Ակնհայտ է, որ բեկումնային տեխնոլոգիաների զարգացման համար չափազանց կարևոր է մաթեմատիկան: Ընդհանուր առմամբ՝ բնական գիտությունների և ճարտարագիտական ուսումնական առարկաներն առաջնային կարևորություն ունեն, սակայն մաթեմատիկան հիմքային է ցանկացած տեխնոլոգիական ոլորտի համար: Մաթեմատիկայի ուսուցումը պետք է մեծապես խթանվի աշակերտների և հասարակության մեջ առհասարակ: Անհրաժեշտ է շեշտը դնել ալգորիթմական մտածողության ուսուցման վրա՝ որպես բարդ և համալիր խնդիրների լուծման կարողության ընդհանուր բաղադրիչ: Ավելին, մոտ ապագայում պարզ և ցածր մակարդակի ծրագրավորումը կդառնա բարձր որակավորում չպահանջող և ավտոմատացման ենթակա մասնագիտություն՝ մարդկանց դրդելով կենտրոնանալ ավելի բարդ խնդիրների լուծման վրա:

Նշված առաջնային մետակարողությունների ցանկը ամբողջական չէ և մասնագիտական քննարկում է ենթադրում կրթական ռազմավարության համատեքստում: Սակայն օրակարգային հարցն, այնուամենայնիվ, ուսանողների հաջորդ սերունդներին այնպիսի ճկուն կարողությունների փոխանցումն է, որոնց շնորհիվ նրանք հնարավորություն կունենան մրցելու մեծապես անորոշ և բարձր տեխնոլոգիաներով հագեցած բարդ միջավայրում:

**Ռազմավարական հրամայական 2 - Ստեղծագործ միջավայրերի ձևավորում**

Գիտության և տեխնոլոգիաների հետ կապված հասարակական արմատական փոփոխությունները հաճախ արտաքին վտանգի կամ ցնցման հետևանքով են տեղի ունենում (օրինակ՝ ԱՄՆ-ի գիտատեխնիկական քաղաքականության արմատական բարեփոխումները տեղի ունեցան Խորհրդային Միության կողմից 1957թ. արձակված «Սպուտնիկ» արբանյակից հետո): Հայաստանի անվտանգության համար տեխնոլոգիաների կարևորության գիտակցության բարձրացում տեղի ունեցավ 2016թ. ապրիլին Արցախում ռազմական գործողությունների սրացումից հետո: Սակայն շոշափելի արդյունքներ ստանալ հնարավոր է միայն մեթոդական, հետևողական և լայնածավալ ջանքերի շնորհիվ:

Տեխնոլոգիական առաջընթացը պահանջում է համապատասխան հասարակական մտածելակերպ, որին սնուցում է ստեղծագործականություն, նորարարություն և տեխնոլոգիական առաջընթաց քարոզող միջավայրը: Մանկապարտեզից մինչև կորպորատիվ կամ գիտական լաբորատորիա ընկած ճանապարհն անհատը պիտի անցնի այնպիսի միջավայրերով, որոնք խթանում են գիտելիքը, տեխնոլոգիական փորձառությունը, ստեղծագործականությունն ու նորարարությունը: Խթանող միջավայրերը կարող են լինել ինչպես ֆիզիկական ու տարածական, այնպես էլ սոցիալական ու թվային: Անցյալի փորձառության դասերը պետք է հաշվի առնվեն, բայց պետք է նաև փորձարկվեն արմատապես նորարար գաղափարներ: Բնականորեն ձևավորված կամ հատուկ նախագծված տեխնոլոգիական քլաստերները (գերազանցապես Եվրոպայում), համալսարանական քաղաքները, Խորհրդային Միության ակադեմիական ավանները ֆիզիկական մակրո միջավայրերի օրինակներ են: Միկրո միջավայրերի օրինակ են գիտության ինտերակտիվ թանգարանները, բազմամասնագիտական լաբորատորիաները (օրինակ՝ արվեստն ու դիզայնը գիտության և տեխնոլոգիաների հետ միատեղող), «տեխնոսրճարանները» և այլն: Տեխնոլոգիաներ խթանող միջավայրի ստեղծումը ենթադրում է նաև այդ թեմայով հասարակության տեղեկացվածության բարձրացմանն ուղղված միջոցառումների իրականացումը:

Գիտության և տեխնոլոգիաների ասպարեզում կարիերան պիտի բաղձալի դառնա երիտասարդների լայն զանգվածների համար: Այս հարցում նրանց պիտի շահադրդեն և օժանդակեն զանգվածային լրատվամիջոցները, քաղաքական ու մասնագիտական քննարկումները և հանրակրթական համակարգը: Արժեհամակարգի այս փոփոխության արդյունքում հասարակությունում կձևավորվեն նոր հեղինակություններ: Թվային միջավայրերը կնպաստեն աշխարհով սփռված հետազոտողների լայն բազմությանը հեշտորեն կապ հաստատել միմյանց հետ:

Տեխնոլոգիաներ խթանող միջավայրերի նախագծման ոչ սովորական լուծումների համար հարկ է կատարել ոչ սովորական հարցադրումներ.

- + Ի՞նչ կլինի, եթե մի ամբողջ երկիր ձգտի դառնալ «գիտության երկիր»:
- + Ինչպե՞ս են ձևավորվում և սնուցվում «հասարակական տեսլականները»:
- + Ինչպե՞ս կարող են գիտնականները կրկին դառնալ հասարակական հեղինակություններ:
- + Ինչպե՞ս կարող են համաշխարհային մարտահրավերները դառնալ տեղական լուծումների համար իրական թիրախներ:

### ***Ռազմավարական հրամայական 3 - Խնդիրների սկզբնաղբյուրների հետ կապերի ստեղծում***

Տեխնոլոգիական էկոհամակարգի կայունությունը պայմանավորված է իրական խնդիրների լուծման կարողությամբ: Քանի որ Հայաստանի տնտեսությունը համեմատաբար փոքր է, և մեծ ու զարգացած ընկերությունների քանակը սահմանափակ է, հայկական բարձր տեխնոլոգիական ընկերությունները իրական սպառողական կամ բիզնես խնդիրների հետ առնչվելու սահմանափակ հնարավորություններ ունեն: Հայկական ստարտափներից շատերի բիզնես գաղափարներում նկատելի է հասցեագրվող խնդրի ոչ լիարժեք ու բազմակողմանի ընկալումը: Գիտական ուսումնասիրությունների թեմաներ ընտրելիս հիմնականում հաշվի չեն առնվում բիզնեսի այն խնդիրները, որոնց լուծմանը դրանք կարող են օգնել: Սա էկոհամակարգի բազում խնդիրների գլխավոր պատճառներից մեկն է:

Խնդիրների սկզբնաղբյուրները գտնելը կամ խնդիրների հայտնաբերման գործըն-

թացը էկոհամակարգի զարգացման բոլոր նախաձեռնությունների հիմքը պիտի դառնա: Խնդիրների հայտնաբերումն ու դրանց բնույթի խոր ըմբռնումը պահանջում են նպատակաուղղված ներդրումներ: Համաշխարհային մարտահրավերները գաղափարական մակարդակով հասկանալը բավարար չէ. մրցունակ արտադրանքի ստեղծումը պահանջում է կոնկրետ ոլորտին յուրահատուկ հասարակական և բիզնես խնդիրների խոր գիտելիքների իմացություն: Ուստի զարմանալի չէ, որ զարգացած բիզնես ոլորտի բացակայության պատճառով հայկական SS ոլորտի սկսնակ ընկերությունների գերակշիռ մասը թիրախավորում է սպառողական (B2C) և ոչ թե բիզնես (B2B) ոլորտը: Խնդիրների աղբյուրների հայտնաբերման միջոցները կարող են բազմատեսակ լինել, ինչպես ներկայացված է ստորև:

Ուղիներ դեպի խնդիրների աղբյուրները	Մեխանիզմներ
Միջազգային ընկերություններ	Միջազգային ընկերությունները բիզնես խնդիրների գիտելիքի բացառիկ աղբյուր են՝ հաշվի առնելով նրանց գործողությունների ընդարձակ դաշտը, օգտագործվող ամենաժամանակակից տեխնոլոգիաները և շուկայական դիրքը: Նրանք այս գիտելիքը փոխանցում են ոչ միայն ըստ ուղղակի պահանջի, այլև տեղական աշխատուժին՝ տեղական ընկերությունների հետ կնքելով մատակարարման պայմանագրեր, անցկացնելով վերապատրաստումներ, տեղեկատվության փոխանցում և այլն:
Տեղական բիզնեսներ	Գիտական համայնքի և բիզնեսի միջև թույլ համագործակցությունը Հայաստանի էկոհամակարգը դարձնում է առավել խոցելի: Կան ընդամենը սահմանափակ դեպքեր, երբ հայկական սկսնակ ընկերությունները օգտագործում են որոշ տեղական ընկերությունների (հեռահաղորդակցություն, բանկեր) հետ փորձարկված արտադրանքը համաշխարհային շուկա տարածելու համար: Սակայն համաշխարհային շուկայում տարածումը պահանջում է այլ մեխանիզմների գործարկում ևս, քանի որ դեռևս գոյություն չունեն բազմաթիվ երկրներում գործող հայկական մեծ ընկերություններ:
Ռազմական ոլորտ	Ռազմական ոլորտը կարող է հատուկ ու արժեքավոր աղբյուր լինել տեղական հայկական բարձր տեխնոլոգիական արդյունաբերության պահանջարկի համար: Հայաստանում տեղական ռազմարդյունաբերական համալիրի ստեղծումը տնտեսական նպատակահարմարության հարց չէ, այլ անհրաժեշտություն, որ ծագում է անվտանգության մարտահրավերներից:
Սփյուռք	Սփյուռքի հնարավորությունները պետք է գործադրվեն, որպեսզի տեղական ընկերություններին հասանելի դառնան միջազգային շուկաներում տեխնոլոգիական լուծման ենթակա խնդիրները և սպառողական ու բիզնես կարիքները: Սա այն եզակի առավելություններից է, որ ունեն հայկական ընկերություններն ու գիտահետազոտական թիմերը:
Համալսարաններ	Համալսարանները Արևմուտքում ու զարգացած ասիական երկրներում մեծապես ներգրավված են իրական բիզնես խնդիրների լուծման մեջ: Նրանց հետ կապերի օգտագործումը, հատկապես համատեղ հետազոտական աշխատանքների՝ մասնավորապես արտապատվիրման միջոցով, կարող է էլ ավելի խորացվել:
Միջնորդներ	Զանազան միջնորդների (օրինակ՝ խորհրդատվական կազմակերպությունների, հատուկ մասնագիտացած տեխնոլոգիական հետազոտական ընկերությունների, աքսելերատորների, մենթորական ցանցերի, առևտրային միջնորդների) օգտակարությունը հանդիսանում է ոլորտային ավելի լայն մասնագիտացումը:
Թվային հարթակներ	Աստիճանաբար մեծ տարածում են գտնում թվային հարթակները, որոնք կապ են ապահովում բիզնես խնդիրների և դրանց լուծում տրամադրողների միջև: Նորարարական բաց հարթակները (օրինակ՝ Innocentive-ը), մրցույթների և լուծումների հարթակները (օրինակ՝ Kaggle-ը՝ մեծ տվյալների լուծումների համար) առաջադրում են բաց բիզնես խնդիրներ՝ ակնկալելով լուծման ալգորիթմների տրամադրում աշխարհում ցանկացած անհատի կամ կազմակերպության կողմից:

# ՄԵԿՆԱՐԿԱՅԻՆ ՌԱԶՄԱՎԱՐՈՒԹՅԱՆ ՎԱՐԿԱԾ

Ձեկույցում մենք հիմնավորել ենք փորձարարական ռազմավարության մոտեցումը: Այդ գործընթացի արդյունավետությունն ապահովելու համար անհրաժեշտ է ռազմավարության նախնական վարկած (հիպոթեզ)՝ հիմնված այս զեկույցի վերլուծության դիտարկումների ինտեգրման վրա: Մենք ներկայացնում ենք ռազմավարական մոտեցման մեկ տարբերակ, որը հիմք կծառայի ռազմավարական քննարկման և վերը նկարագրված փնտրտուքի գործընթացի մեկնարկի համար: Տարբերակը, որը մենք կոչում ենք «ռազմավարության վարկած», նպատակ ունի իրազեկելու շահառուների համայնքին և նպաստելու ռազմավարության մշակման գործընթացին:

## Տեսլական

Որպեսզի Հայաստանը լիարժեք օգտվի Չորրորդ արդյունաբերական հեղափոխությունից, անհրաժեշտ է սահմանել նրա տնտեսական և սոցիալական միջավայրը բարեփոխող հավակնոտ նպատակներ, ինչպես նաև ստեղծել ուժեղ մոտիվացիոն ուժեր՝ մեծ գաղափարների շուրջ միավորվելու նպատակով: Տեխնոլոգիական հեղափոխությունները խթանում են թռիչքաձև առաջընթացը՝ կոտրելով ավանդական գծային զարգացման տրամաբանությունը: Համապատասխանաբար, երկրի զարգացման տեսլականը պետք է դուրս գա գծային և աստիճանական տրամաբանության շրջանակից՝ առաջ քաշելով հավակնոտ, բայց և իրատեսական նպատակներ՝ իրագործելի ռազմավարություններ մշակելու տեսանկյունից: Հայաստանի՝ տեխնոլոգիաներով պայմանավորված զարգացման տեսլականը կարող է լինել հետևյալը.

## Հայաստանը՝ բարդ խնդիրների ստեղծագործ լուծումների կենտրոն

Աշխարհն այսօր բախվում է ավելի ու ավելի բարդ, մասշտաբային և գլոբալ բնույթի խնդիրների: Կյանքի բոլոր ոլորտներ ներթափանցող թվայնացումը և փոխկապակցվածությունը լուծումների որոնումը դարձնում են համաշխարհային, այլ ոչ թե լոկալ գործունեություն: Անկախ վայրից՝ արդյունավետ լուծումները կարող են շատ արագ մասշտաբայնացվել: Բարձր տեխնոլոգիական արտադրանքն ու լուծումները հիմնականում ուղղված են զանգվածային և մասշտաբայնացման ներուժ ունեցող շուկաներին: Սա թվայնացման առանձնահատկություն է:

Պայմանավորված տեղական տնտեսության փոքր չափերով՝ հայկական ընկերությունները ստիպված են մտածել համաշխարհային համատեքստում: Այնուամենայնիվ, դա բավարար չէ: Համաշխարհային տեխնոլոգիական քարտեզի ամենաթեժ կետերից մեկը դառնալու համար Հայաստանը պետք է կենտրոնանա համաշխարհային նշանակության բարդ խնդիրներ հասցեագրելու վրա՝ կիրառելով ոչ ավանդական և նորարար մոտեցումներ: Սա ենթադրում է աշխարհայացքի փոփոխություն և գիտական ու գործարար մտքի համաշխարհային մակարդակով բարդ խնդիրները լուծելու ուղղությամբ կենտրոնացում: Յուրաքանչյուր կոնկրետ դեպքում հետևողական ջանքեր են պահանջվում այդ խնդիրներն ի հայտ բերելու համար, բայց ընդհանուր դասակարգումները հայտնի են: Սինգուլյարության համալսարանի (Singularity University)՝ համաշխարհային մեծ մարտահրավերների դասակարգումները, որոնք ներկայացված են Հավելված 4-2-ում, կարող են կիրառվել որոնման նախնական գործընթացը սահմանելու համար:



իր փոքր չափերից բխող առավելությունների վրա հիմնվելով՝ Հայաստանը կարող է դառնալ ծախսային տեսանկյունից արդյունավետ փորձնական շուկա, որտեղ կմշակվեն և կփորձարկվեն համաշխարհային խնդիրները հասցեագրող արմատապես նորարար և ոչ ավանդական լուծումներ: Փոքր չափն ընձեռում է գիտահետազոտական և նախատիպային գործունեության ցածր ծախսերի, ավելի արագ որոշումներ կայացնելու, ավելի արագ տեղակայման, ռեսուրսների արագ տեղափոխման և ավելի արագ օրենսդրական կարգավորիչ նորարարությունների (վերջինս առանցքային դեր է խաղում բեկումնային տեխնոլոգիաների կիրառման մի շարք բնագավառներում) հնարավորություն: Համաշխարհային շուկայի համար լուծումների նպատակադրումը պետք է սկսվի հենց գաղափարի ծագման փուլից: Այս կոնկրետ արժեքային առաջարկը, որի հիմքում համաշխարհային մասշտաբի և ոչ ավանդական խնդիրներ լուծելու մտայնությունն է, պահանջում է էկոհամակարգի հստակ ձևաչափ: Նման էկոհամակարգի հիմնական չափանիշներն են՝

- + հավակնությունների մակարդակի մեկ կարգով բարձրացում,
- + ստեղծարար ու ոչ ստանդարտ մտածողության խթանում, բազմադիսցիպլինար մոտեցումների խրախուսում
- + համալիր բնույթի և համաշխարհային կարևորության մարտահրավերների և խնդիրների իմացություն և պատշաճ տիրապետում,
- + տեղականից՝ համաշխարհային մասշտաբայնացման մեխանիզմներ,
- + համաշխարհային մակարդակով բարձրակարգ մարդկային կապիտալի և կարողությունների գրավչության կենտրոն:

Այս տեսլականը համահունչ է այն համբավին, որն ուներ Խորհրդային Հայաստանը որպես Խորհրդային Միության՝ բարձր տեխնոլոգիական ոլորտների ամենաբարդ և համալիր խնդիրներին նորարար լուծումներ տրամադրող կենտրոնի: Ավելին, այսօր այս համբավը վերականգնելու հստակ միտումը տեսանելի է հայկական SS ոլորտում:

Հավակնությունների իրագործելիությունը կախված է հետևողական քայլեր իրականացնելու կարողությունից: Այս մտածելակերպը պետք է ձևավորել հնարավորինս արագ: Տեխնոլոգիաների էկոհամակարգի էվոլյուցիոն տրամաբանությունից ելնելով՝ նման նպատակների սահմանումը մեծ հնարավորություն կընձեռի մոտիվացնելու էկոհամակարգի հիմնական մասնակիցներին և կստեղծի թռիչքածն առաջընթաց կատարելու ամուր հիմք (էստոնիան կարող է ոգեշնչող օրինակ ծառայել):

Նման դիրքավորումը հնարավորություն կընձեռի ապահովել տնտեսության տարբեր ոլորտների գերարագ աճ: Բարեփոխման ոչ գծային բնույթի մասին կարող են վկայել փոխակերպման բազմաթիվ գործընթացները, որոնք տնտեսության և հասարակության տարբեր հատվածներում հանգեցնում են արագացված տեմպով զարգացման: Դրանք բնութագրվում են գերարագ աճով և որակական առաջընթացով: Ոչ գծային աճի պատկերը պետք է տեսանելի լինի բազմաթիվ ոլորտներում: Նման գործընթացների օրինակներ են՝

- + կոնկրետ տեխնոլոգիայի արագ տարածումը և ընդունումը (պատմական օրինակ՝ 2008-2014 թթ. Հայաստանում բջջային հեռախոսակապի բաժանորդագրության աճի տեմպը, պոտենցիալ օրինակ՝ բլոկ-շղթայի զանգվածային որդեգրումը ֆինանսական և պետական ծառայությունների կողմից),
- + մի խումբ փոխկապակցված ոլորտներում արտադրության և արտադրողակա-

նության կայուն և գերարագ աճը՝ պայմանավորված տեխնոլոգիաների ներմուծմամբ,

+ տնտեսական աճի շարժիչ ուժերի փոփոխություն՝ ռեսուրսների շահագործումից դեպի արդյունավետություն և նորարարություն:

Մակրո մակարդակում վերափոխման նմանատիպ գործընթացները կբերեն ամբողջ տնտեսության մեջ արտադրողականության աճի (սակայն ոչ անպայման զուտ աշխատատեղերի ստեղծման, եթե աճի տեմպը բավարար չէ աշխատուժի ավելցուկը կլանելու համար), կառուցվածքային փոփոխությունների և լավագույն սցենարում՝ արտահանման ուղղվածություն ունեցող ոլորտների ընդլայնման: Առաջիկա տասնամյակի ընթացքում Հայաստանի տնտեսական աճի թիրախային տեմպը պետք է լինի տարեկան 7-8%-ի միջակայքում՝ զուգորդված 4-5% արտադրողականության աճով՝ աշխատաշուկայի վրա ճնշումը մեղմելու և դեպի դուրս միգրացիային հակադարձելու նպատակով:

### Նպատակային թիրախներ

Մեծ տեսլականի արդյունավետ իրագործումը պահանջում է նպատակային թիրախների սահմանում, որոնք կարտացոլեն տվյալ պահի դրությամբ կատարողականը և հաջողության մակարդակը: Այդպիսի նպատակային թիրախների սահմանման բարդությունը բխում է նորարարության և տեխնոլոգիական վերափոխման չափազանց բարդ և բազմաշերտ բնույթից: Օպտիմալ մոտեցումը պետք է լինի համընդհանուր ընդունված ցուցանիշների ավելի լայն խմբի սահմանում, որը կարտացոլի նորարարական գործընթացների, տնտեսության տեխնոլոգիական ինտենսիվության և այն խթանող գործոնների հիմնական հատկանիշները: Թեև նման ցուցանիշները պետք է մշակել մասնակցային գործընթացի միջոցով՝ ներգրավելով բոլոր հիմնական շահառուներին (կառավարություն, բիզնես, տեղական և Սփյուռքի կազմակերպություններ), ցուցանիշների հետևյալ խումբը կարող է լավ մեկնակետ լինել:

### Աղյուսակ 4-2. Հայաստանի տեխնոլոգիական առաջընթացի հիմնական ուղեցիտներ

	Ներկա իրավիճակ	Կարճաժամկետ թիրախներ (մինչև 3 տարի)	Միջնաժամկետ թիրախներ (մինչև 5 տարի)	Երկարաժամկետ թիրախներ (մինչև 10 տարի)
Բարձր տեխնոլոգիական արտահանման մասնաբաժինն ապրանքների արտահանման մեջ	5.3%	7-8%	12-15%	20-25%
ՏՀՏ ոլորտի արտադրանքի ծավալի հարաբերակցությունը ՀՆԱ-ին	5%	7-8%	9-10%	11-12%
Գործող արտոնագրերի քանակ	284	500-600	1,500-2,500	3,000-5,000
Համախառն ՀուՄ ծախսերի հարաբերակցությունը ՀՆԱ-ին	0.24%	0.5-1%	2-3%	3-4%
Համաշխարհային նշանակությամբ նորաստեղծ ընկերությունների քանակ	2-3	5-6	10-15	Ավելի քան 30

Աղբյուր՝ ՀՀ Համաշխարհային զարգացման ցուցանիշներ, ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի վիճակագրություն, Ստավր սեփականության համաշխարհային կազմակերպություն, Չեռնարկությունների ինկուբատոր հիմնադրամ, «Ի-Վի»-ի վերլուծություն

## **Ռազմավարական առավելություններ**

Առանց պատշաճ ռազմավարության ու դրա իրագործման հստակ գործողությունների պլանի, զարգացման ձգտումները կմնան որպես երազանքներ: Անհրաժեշտ է ունենալ տեխնոլոգիաների վրա հիմնված վերափոխման իրագործելի ռազմավարություն, որի հիմքում կլինեն հիմնական ռազմավարական առավելությունները և որը կառանձնացնի Հայաստանը օրեցօր ավելի մրցակցային դարձող համաշխարհային «քարտեզի» վրա: Մրցակցային առավելությունները կարող են ձևավորվել այնպիսի ակտիվների հիման վրա, որոնք մրցակցության մեջ ասիմետրիկ հնարավորություն են ընձեռում: Հայաստանի պարագայում մրցակցային առավելություն կարող են ձևավորել չորս գործոններ, որոնք հիմք կծառայեն իրագործելի վերափոխման ռազմավարության համար:

### **- Ցանցային առավելություն**

Հայերն աշխարհում ամենատարածված էթնիկ խմբերից են: Սփյուռքի մեծ մասն ապրում է Հայաստանի համեմատ տնտեսապես ավելի զարգացած երկրներում, իսկ դրա ավելի քան կեսը՝ ժամանակակից տեխնոլոգիական համակարգեր ունեցող երկրներում (ներառյալ Ռուսաստանը): Թեև հայկական Սփյուռքը շատ բազմաշերտ և բազմազան է, աշխարհում այն հայտնի է իր էթնիկ իդեալներին և հայրենիքին կապվածությամբ, ազգային պատկանելության ուժեղ զգացողությամբ: Անկախության 25 տարիների ընթացքում Սփյուռքն էական դեր է խաղացել այնպիսի կառույցների ձևավորման գործում, որոնք նպաստում են գիտելիքի, առաջավոր փորձի և տեխնոլոգիաների արագ փոխանցմանը (օրինակ՝ Հայաստանի ամերիկյան համալսարանը, բարձր տեխնոլոգիական միջազգային կորպորացիաների մուտքը):

Պատմականորեն էթնիկ ձեռնարկատիրական ցանցերը կարևոր դեր են խաղացել բազմաթիվ երկրների տեխնոլոգիական ոլորտների զարգացման գործում, այդ թվում՝ Իսրայելի, Իռլանդիայի, Թայվանի, Չինաստանի և Հնդկաստանի: Հայաստանը պետք է վերարտադրի իր այս հաջողությունը, բայց զգալիորեն ավելի մեծ մասշտաբով:

### **- Հարուստ ժառանգության առավելություն**

Փոփոխությունն այնքան արագ է կատարվում, որ գիտական ավանդույթների գործոնը հեշտ է անտեսել: Սակայն Հայաստանի պարագայում այն կարող է վերածվել տարբերակիչ գործոնի: Հայաստանի գիտական խոր ավանդույթները գալիս են Խորհրդային Միության շրջանից, երբ Հայաստանը համարվում էր գիտության և տեխնոլոգիայի կարևոր կենտրոններից մեկը, մասնավորապես՝ մաթեմատիկայի ու ֆիզիկայի (ֆունդամենտալ գիտություններ) և էլեկտրոնիկայի (կիրառական գիտություններ, հետազոտություններ և մշակումներ և մյուս հանրապետություններում խոշոր համալիրների հետ ինտեգրված արտադրություն) ոլորտներում: Հայաստանում են մշակվել Խորհրդային շրջանի մի քանի իրապես բեկունային տեխնոլոգիաներ (օրինակ՝ առաջին մեյնֆրեյմ համակարգիչը՝ 1963 թ.): 1988 թ. Խորհրդային Հայաստանն ուներ 1 մլն մարդու հաշվով շուրջ 6300 գիտնական, մինչդեռ ԱՄՆ-ում նույն ցուցանիշը կազմում էր 2800 գիտնական:

Թեև այս ժառանգության մեծ մասը ներկայումս մաշված կամ հնացած է, սակայն պահպանվում են մի քանի կարևոր ակտիվներ: Առաջինը՝ դպրոցներում և բարձրագույն ուսումնական հաստատություններում բնական գիտությունների և մաթեմատիկական առարկաների դասավանդման ավանդույթն է: Երկրորդ՝ ընտրված ոլորտներում, ինչպես ցույց է տրված վերևում (միջուկային ֆիզիկա, կրիպտոգրաֆիա և այլն), տեղական գիտնականները շարունակում են համաշխարհային

կարգի հետազոտություններ կատարել: Երրորդ՝ գիտության և տեխնոլոգիաների արժեքման ու հեղինակության վերականգնման միտում է նկատվում:

*- Աշխարհագրական առավելություն*

Հայաստանը գտնվում է խնդրահարույց հարևանների շրջապատում՝ անվտանգության խիստ սպառնալիքների ներքո և տրանսպորտային սահմանափակումների մեջ: Սակայն տեխնոլոգիական ապրանքների ու ծառայությունների շուկա մուտք գործելու տեսանկյունից Հայաստանը տարածաշրջանում յուրահատուկ դիրքավորում ունի: Հայաստանն ավանդաբար մոտ է Ռուսաստանին և անդամակցում է 180 մլն-ից ավել բնակչություն ունեցող Եվրասիական տնտեսական միությանը: Ռուսաստանի և Արևմուտքի միջև վերջին շրջանի լարվածությունները հանգեցրել են ձեռնարկատերերի, ներդրողների և մասնագետների միջև տեխնոլոգիաների փոխանցման էական սահմանափակման և շփումների նվազման: Մյուս կողմից՝ Հայաստանն ընդլայնում է ԱՄՆ-ի և Եվրոպայի հետ իր կապերը տեխնոլոգիական ձեռներեցության ոլորտում, մասնավորապես՝ նորաստեղծ ընկերությունների պարագայում: Սա կարող է գրավիչ հնարավորություններ ստեղծել տարածաշրջանային և գլոբալ մասշտաբով նշանակալի տեխնոլոգիական արտադրանքներ գործարկելու հարթակ դառնալու համար: Տարածաշրջանային մեկ այլ (ավելի երկարաժամկետ հեռանկարում) դիրքավորման հնարավորությունը հյուսիս-հարավ առանցքի շուրջ է (Ռուսաստան, Իրան, Պարսից ծոցի տարածաշրջան):

Ռազմարդյունաբերության հիմնական ճյուղերի զարգացումը ենթադրում է մեծ մասշտաբներ, և Հայաստանի շուկայի փոքր ծավալները էական խոչընդոտ են: Սակայն կան զարգացող տեխնոլոգիաներ, որոնց համար փոքր մասշտաբը էական սահմանափակում չէ (անօդաչու թռչող սարքեր, կապ, կիրերանվտանգություն և այլն): Հայաստանն այդպիսի տեխնոլոգիաների համար հանդես է գալիս որպես իրական կյանքում փորձարկման հարթակ (իրական պայմաններում փորձարկումը ռազմական արտադրանքի համար կրիտիկական գործոն է): Նորարարական արտադրանքի համար ծառայելով որպես նախնական շուկա՝ Հայաստանն իր ամենահաջողված արտադրանքների համար կարող է արտահանման կարողություններ զարգացնել:

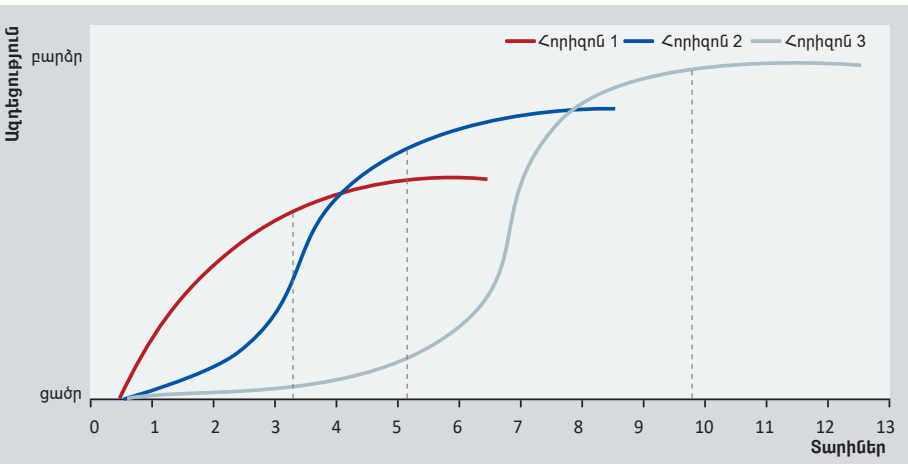
*- Դինամիկ առաջատար ոլորտի առավելություն*

SS ոլորտը կայուն և դինամիկ աճ է արձանագրում: Այն Հայաստանի տնտեսության ամենաարագ աճող և ամենաբարձր արտադրողականությամբ ոլորտն է: Ներկայումս ոլորտն անցնում է ստարտափերի դինամիկ զարգացման որակապես նոր փուլի. տեղական ընկերությունները մշակում և շուկա են հանում սեփական արտադրանքը, կամ օտարերկրյա ստարտափերը գործարկում են իրենց՝ ամբողջությամբ Հայաստանում մշակված արտադրանքը: Առկա են հաջող վաճառքի գործարքների մի քանի օրինակներ («Monitis»-ը՝ «GFI», «Integrien»-ը՝ «VMWare»), ռիսկային ներդրումների զարգացող մշակույթ (հայկական առաջին վենչուրային հիմնադրամի՝ «Granatus Ventures»-ի առաջնորդությամբ), առաջատար միջազգային վենչուրային հիմնադրամների կողմից ֆինանսավորման դեպքերի աճող քանակ (օրինակ՝ «Picsart»), Սփյուռքի (օրինակ՝ HIVE ցանց) և անհատ ռիսկային ներդրողների (angel investors) կողմից աճող հետաքրքրություն: SS ոլորտի հաջողությունները հավելյալ խթանում են հարակից ճարտարագիտական ծառայությունների ոլորտը («National Instruments»-ի առաջնորդող դերով) և, հետևաբար, միտված են դառնալու համապարփակ տեխնոլոգիական վերափոխման գործընթացի շարժիչ ուժը:

## Նախաձեռնություններ

Ռազմավարության իրագործումը պետք է ապահովել գործուն նախաձեռնությունների փաթեթի միջոցով: Փաթեթը մշակելու նպատակով կարող է կիրառվել եռահորիզոն մոտեցում՝ ուղղված տարբեր ժամկետներում հասանելի բազմաշերտ նպատակների իրագործման համար կարողությունների արդյունավետ ձևավորմանը և կիրառմանը: Յուրաքանչյուր հորիզոնում թիրախային նպատակների համար պետք է սահմանվեն կոնկրետ նախաձեռնություններ: Առաջին հորիզոնի նախաձեռնությունները ուղղված կլինեն անմիջական նպատակների իրագործմանը (հիմնականում կարճաժամկետ թիրախներ-ուղենիշեր)՝ առկա կարողությունների և ռեսուրսների արդյունավետ օգտագործման միջոցով. սրանք կձևավորեն այսպես կոչված «Հորիզոն 1»-ի նախաձեռնությունները: Համապատասխանաբար, երկրորդ («Հորիզոն 2»-ի նախաձեռնություններ՝ զարգացող կարողությունների ընդլայնում) և երրորդ («Հորիզոն 3»-ի նախաձեռնություններ՝ նոր կարողությունների ձևավորում) հորիզոններում նախաձեռնությունները միտված կլինեն միջնաժամկետ և երկարաժամկետ նպատակների իրագործմանը: Նախաձեռնությունները կարելի է դասակարգել ըստ ենթակառուցվածքների ստեղծման, խթանների ներդրման, կրթական և ֆինանսական կատեգորիաների, ինչը հնարավորություն կտա կիրառելու համապարփակ էկոհամակարգի զարգացման մոտեցում:

### Գծապատկեր 4-1. Զարգացման հորիզոններ



### «Հորիզոն 1»-ի նախաձեռնություններ՝ առկա կարողությունների առավելագույն արդյունավետ օգտագործում

- *Ենթակառուցվածքներ. առանցքային ուշադրությունը արքսելերատորների և ինովացիոն լաբորատորիաների վրա*

Առաջնահերթությունը կլինի բազմատեսակ տեխնոլոգիական արքսելերատորների, տեխնոլոգիական կենտրոնների և ինովացիոն լաբորատորիաների ստեղծումը, որոնց շնորհիվ հնարավոր կլինի ստանալ արագ արդյունքներ, քանի որ նոր ձևավորվող տեխնոլոգիական ձեռներեցության էկոհամակարգն այս փուլում պահանջում է ձեռներեցությանն աջակցող ազդու ինստիտուտներ: Ներկայումս արքսելերատորների արագ տարածումը համաշխարհային գերիշխող միտում է: Վերջին տարիներին Հայաստանում նույնպես ստեղծվել են մի շարք արքսե-

լերատորներ և ինովացիոն կենտրոններ, սակայն դեռևս տարբեր ձևաչափերի անհրաժեշտություն է զգացվում, մասնավորապես՝ տարածաշրջանային ուղղվածությամբ կորպորատիվ արքստերատորների, տեխնոլոգիական կենտրոնների, ինովացիոն լաբորատորիաների (արտերկրից մասնագետների ներգրավմամբ, քանի որ մշակութային բազմազանությունը կարևոր է), որոնք կարող են արդյունավետ կերպով օգտվել համաշխարհային կարգի մենթորական ցանցերից: Ակնկալելի է, որ մրցակցության արդյունքում կգոյատևեն միայն առավել կայուն բիզնես մոդել ունեցող և մրցունակ արքստերատորները:

*- **Կրթություն. առանցքային ուշադրությունը կարծաժամկետ դասընթացների և առցանց ծրագրերի վրա***

Ներկայումս ՏՏ ոլորտում մոտ 2,000 հավելյալ մասնագետի կարիք կա: Միաժամանակ աճում է հարակից ոլորտների ճարտարագետների պահանջարկը: Բարձրորակ կարծաժամկետ վերապատրաստման դասընթացների մեծ անհրաժեշտություն է զգացվում: Գործող ծրագրերում ավելի մեծ բազմազանություն է պահանջվում: Զանգվածային առցանց բաց դասընթացները և ինովացիոն նոր կրթական հարթակները կարելի է խրախուսել համալսարանների ֆորմալ կրթական և ուսուցողական այլ ծրագրերում ներառելու միջոցով:

*- **Խթաններ. առանցքային ուշադրությունը աշխատուժի հմտություններ/ծախսեր հարաբերակցության բարելավման նախաձեռնությունների վրա***

Աշխատուժի արագ աճող ծախսերի հետևանքով բարձր տեխնոլոգիաների ոլորտին այսօր սպառնում է աճի տեմպերի դանդաղեցման վտանգը: Ոլորտը մրցունակ կարող է մնալ միայն ստեղծվող արժեք-ծախսումներ նպաստավոր հարաբերակցության պարագայում: Դրան կարող է նպաստել աշխատակիցների հմտությունների և կարողությունների զարգացման համար անհրաժեշտ ծախսերի իջեցումը: Այս նպատակով հնարավոր է բարձր տեխնոլոգիական ստարտափերի համար ընթացիկ հարկային խթաններում բարեփոխումների անհրաժեշտություն լինի: Գիտելիքի տարածման արդյունավետ խթանման նպատակով հարկ է դիտարկել միջազգային ընկերությունների և բարձրակարգ ճարտարագետների ներգրավմանն ուղղված հավելյալ արտոնությունների սահմանում:

*- **Ֆինանսավորում. առանցքային ուշադրությունը հետազոտությունների և մինչ-ինստիտուցիոնալ ֆինանսավորման վրա***

Նոր ձևավորվող ձեռներեցության էկոհամակարգի համար, մեծ կարևորություն ունի ՀուՄ աշխատանքների, նոր արտադրանքների նախատիպերի և փորձարկումների ֆինանսավորման հասանելիությունը: Զարգացումը խթանելու էական նախապայման է ավելի վաղ փուլում գտնվող և վենչուրային կապիտալի ներգրավման համար դեռ բավարար հասունություն չունեցող ստարտափերի ֆինանսավորման գործիքակազմի ավելի լայն և հասանելի ընտրանի ունենալը: Համաֆինանսավորվող դրամաշնորհների մի քանի սխեմաների հաջող փորձ ունենալը (օրինակ՝ Չեռնարկությունների ինկուբատոր հիմնադրամի և Համաշխարհային բանկի համատեղ իրականացված ծրագիրը) վկայում է, որ նմանատիպ սխեմաները կարող են գործուն լինել: Նմանատիպ այլ սխեմաների տարբերակները շատ են, օրինակ ռոյալթի (հեղինակային վճար) տեսքով վերադարձելի դրամաշնորհներ (բազմաթիվ երկրներում դրանք դարձել են ֆինանսավորման կարևոր մեխանիզմ, մասնավորապես Իսրայելի՝ Գլխավոր գիտնականի գրասենյակի կողմից իրականացված ծրագրերը): Այս փուլում էական դեր կունենան համեմատաբար խոշոր նորարարական ֆինանսավորման մեխանիզմների տարածումը («FAST» հիմնադրամը կարող է առանցքային դեր ունենալ): Համաներդրման այսպիսի սխեմաները կարող են խթան հանդիսանալ ռիսկային անհատ ներդ-

րողների (angel investors) համար, սակայն անհրաժեշտ են հատուկ ջանքեր՝ ուղղված ազգային և միջազգային անհատ ռիսկային ներդրողների ցանցերի ձևավորմանը և ներգրավմանը:

**«Հորիզոն 2»-ի նախաձեռնություններ՝ նոր ձևավորվող ունակությունների ամրապնդում և հզորացում**

**- Ենթակառուցվածքներ. առանցքային ուշադրությունը սարքավորումներով հագեցած լաբորատորիաների (hardware labs) վրա**

Միջնաժամկետ հեռանկարում ավելի համապարփակ զարգացման համար կպահանջվեն զարգացած, սարքավորումներով հագեցած լաբորատորիաներ: Միայն ծրագրային ապահովման կարողություններ ունենալն էապես կսահմանափակի ընդլայնման ներուժը: Ավելին, ռազմարդյունաբերության հետ կապված ճյուղերը զարգացնելու նպատակով Հայաստանն անխուսափելիորեն ֆիզիկական արտադրության մեջ զարգացած կարողությունների կարիք կունենա: Այս փոփոխությունն իրականացնելու կարևոր խթան կլինի սարքային ապահովման լաբորատորիաների և նախատիպերի մշակման կենտրոնների ստեղծումը (ռոբոտաշինություն, կապի սարքավորումներ, էլեկտրոնային բաղադրիչներ, կենսատեխնոլոգիաներ և այլն): Զարգացումը հնարավոր է խթանել՝ հիմնվելով հանրային-մասնավոր գործընկերության մոդելի վրա (օրինակ՝ Հայաստանի ազգային ճարտարագիտական լաբորատորիաները (ANEL) Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարանում):

**- Կրթություն. առանցքային ուշադրությունը աշխատուժի որակի բարձրացման վրա**

Տեխնոլոգիական ոլորտների զարգացումը կրթի բարձրորակ ճարտարագետների պահանջարկի կտրուկ աճի: Պահանջարկը գոնե մասամբ բավարարելու համար պետք է արմատապես բարեփոխվեն համալսարանները: Այս բացը լրացնելու համար կարևոր է ինտեգնիվ և բարձրակարգ միջազգային համագործակցությունը: Փոխանակման ծրագրերի շրջանակից պետք է շարժվել դեպի համագործակցության շատ ավելի խոր ձևաչափեր (համատեղ հետազոտություններ, ծրագրեր և այլն): Սակայն առաջնային պիտի համարվեն միայն առաջատար համալսարանների հետ ծրագրերը, քանի որ նրանք նոր ժամանակներում հարմարվելու և արդիական մասնակիցներ մնալու ավելի լավ հնարավորություններ ունեն (այլապես սա կարող է ռեսուրսների վատնում լինել):

Նոր աշխատուժի համար հիմնական պահանջ կլինեն միջառարկայական գիտելիքները և սովորելու կարողությունը: Սա պահանջում է նոր կրթական ծրագրերի ձևավորում, որոնք դուրս են ավանդական ծրագրային սահմաններից (օրինակ՝ կենսաինֆորմատիկա):

Այնուհանդերձ, Հայաստանի համալսարանների առաջարկը բավարար չէ տաղանդների ձեռքբերման գլոբալ պատերազմում դիմակայելու համար: Ավելին, դիմամիկ և նորարարական միջավայրի ստեղծման համար տարբեր մշակութային և կրթական փորձով մասնագետների մեծ կարիք կլինի: Հետևաբար, դեպի Հայաստան բարձր տեխնոլոգիաների մասնագետների ներհոսք ստեղծելը կարևոր առաջնահերթություն պետք է լինի: Այն կարող է միջնաժամկետ հեռանկարում իրատեսական տարբերակ համարվել՝ հաշվի առնելով Հայաստանում կյանքի որակը և զարգացող ենթակառուցվածքները:

- *Խթաններ. առանցքային ուշադրությունը մտավոր սեփականության պաշտպանության և տեխնոլոգիաների օգտագործման վրա*

Այն պահից, երբ հայկական ընկերություններն սկսեցին մտավոր սեփականության արտոնագրերի հոսք ձևավորել, առաջնահերթությունը պետք է տրվի մտավոր սեփականության միջազգային պաշտպանության օժանդակմանը: Շատ հաճախ մտավոր սեփականության պաշտպանությունը հետազոտական թիմերի և նորաստեղծ ընկերությունների համար սահմանափակող ծախսատար գործընթաց է:

Միաժամանակ, տեղական օրենսդրական դաշտը և մտավոր սեփականության պաշտպանության իրականացումը պետք է բարելավվեն և ուղղվեն նորաստեղծ ընկերությունների կողմից Հայաստանում մտավոր սեփականության գրանցման խթանմանը:

Հայաստանը կարող է իր փոքր չափն առավելություն դարձնել կանոնակարգումների արագ և ճկուն հարմարեցման և արտոնությունների սխեմաների ներդրման միջոցով՝ ուղղված նոր տեխնոլոգիաների մրցունակ փորձադաշտ դառնալուն (օրինակ՝ Մասաչուսեթսի տեխնոլոգիական ինստիտուտի «ուժոնոմյ» ինքնավար ավտոմեքենան առաջինը ներդրվեց Սինգապուրում. վերջինս դրա համար հարմարեցրեց իր կարգավորումները):

- *Ֆինանսավորում. առանցքային ուշադրությունը վաղ փուլերի վենչուրային և ռազմական հետազոտությունների և մշակումների ոլորտի ֆինանսավորման վրա*

Արտադրանքի նախատիպի մշակման փուլից դեպի վաղ առևտրայնացման փուլ անցնող նորաստեղծ ընկերությունների քանակի աճին զուգընթաց պետք է խրախուսվի վաղ փուլի վենչուրային հիմնադրամների ստեղծումը և զարգացումը (օրինակ՝ համաֆինանսավորման մեխանիզմը):

Զուգահեռաբար Հայաստանը պետք է սկսի ներդնել Պաշտպանության նախարարության կոնկրետ կարիքների հետ կապված՝ պաշտպանությանն առնչվող ՀուՄ և առևտրայնացմանն օժանդակող արդյունավետ և նորարարական ֆինանսավորման սխեմաներ (օրինակ՝ ռոյալթիի վրա հիմնված վերադարձելի դրամաշնորհներ): Ընդ որում, պետք է ակնկալել, որ միջնաժամկետում ստարտափերի շարժման և ռազմական տեխնոլոգիաների արտադրության միջև փոխազդեցություններ կառաջանան:

### **«Հորիզոն 3»-ի նախաձեռնություններ՝ նոր կարողությունների ձևավորում**

- *Ենթակառուցվածքներ. առանցքային ուշադրությունը արդյունաբերական գոտիների և տեխնոլոգիաների փոխանցման (technology transfer) վրա*

Եթե ՀուՄ աջակցությանն ու համալսարանների հետ համագործակցության խրախուսմանն ուղղված նախաձեռնությունները հաջողության հասնեն, համալսարաններում տեխնոլոգիաների փոխանցման ծառայությունների անհրաժեշտություն կառաջանա: Գործարար և տեխնիկական տաղանդի հաջող համակցումն այսօր Հայաստանում դժվար է իրագործվում: Այս բացը պետք է լրացվի համաշխարհային լավագույն փորձից դասեր քաղելու շնորհիվ:

Նմանապես, եթե էկոհամակարգը զարգանա և աճեն պաշտպանության ոլորտում գործող արդյունաբերական ընկերությունները, անհրաժեշտ համապարփակ ենթակառուցվածքներով արդյունաբերական գոտիների ստեղծումը հանրային-մասնավոր նախաձեռնությունների կարևոր բաղադրիչ կդառնա:



*- Կրթություն. առանցքային ուշադրությունը համաշխարհային մակարդակի բարձրագույն ու դպրոցական տեխնոլոգիական կրթության վրա*

Հայաստանը համաշխարհային մակարդակի տեխնոլոգիական ոլորտ ստեղծել չի կարող, եթե չստեղծի համաշխարհային կարգի տեխնոլոգիական կրթական համակարգ: Վերևում քննարկված տեսլականի իրագործման համար սա առաջնային անհրաժեշտություն է: Այսօր ամբողջ աշխարհում կրթության ոլորտը ևս գտնվում է բեկումնային փոփոխությունների եզրին, և երկարաժամկետ հեռանկարում ապագայի կրթության մոդելը դեռ պարզ չէ: Պետք է մշակել համաշխարհային կարգի տեխնոլոգիական համալսարանի արմատապես նորարարական մոդել, որը կիենվի Հայաստանի բնական գիտությունների և ճարտարագիտության ոլորտում կրթություն տրամադրող առաջատար համալսարանների ներկայիս առավելությունների վրա: Դա կօգտագործի և կզարգացնի ներկայիս համալսարանների ռեսուրսները՝ բարձրացնելով ողջ տեխնոլոգիական կրթության համակարգային արդյունավետությունը: Իրագործման համար անհրաժեշտ է պատշաճ գործընթաց՝ Հայաստանից և Սփյուռքից առաջատար մասնագետների ներգրավմամբ:

Քանի որ հանրակրթության մեջ ներդրումները հատույցի ամենաերկար ժամանակահատվածն ունեն, համակարգային բարեփոխումները պետք է հիմն սկսել: Բարեբախտաբար, արդեն առկա են համաշխարհային կարգի մի շարք գերազանցության նախագծեր («Թունո» ստեղծարար տեխնոլոգիաների կենտրոն, «Այբ» դպրոց, Ինֆորմացիոն տեխնոլոգիաների ձեռնարկությունների միության «Արմաթ» ինժեներական խմբակ լաբորատորիաներ, ՏՏ գործատուների միության միկրոէլեկտրոնիկայի և ՏՀՏ դասընթացներ), որոնք համակարգային մասշտաբայնացման համար կարող են լավ հենք լինել: Բացի այդ, անհրաժեշտ կլինի կրկին վերազնահատել գիտատեխնոլոգիական կրթության ողջ համակարգը՝ 21-րդ դարի պահանջներին համապատասխանեցնելու նպատակով:

*- Խթաններ. առանցքային ուշադրությունը գրավիչ իրավակարգի ձևավորման վրա*

Երկարաժամկետ հեռանկարում Հայաստանը պետք է դարձնել արդյունավետ օրենսդրությամբ երկիր, որը գրավիչ է նաև միջազգային ընկերությունների գլխամասեր և հոլդինգային ընկերություններ հիմնելու կամ տեղափոխելու համար: Սասնավորապես, որոշակի հնարավորություն է եվրասիական տնտեսական միության ընկերությունների համար հարթակ դառնալու գաղափարը: Սա պահանջում է դատական և օրենքի կիրարկման պրակտիկաների բարեփոխման համակարգային ջանքեր:

*- Ֆինանսավորում. առանցքային ուշադրությունը բեկումնային տեխնոլոգիաների և երկակի օգտագործման տեխնոլոգիաների ֆինանսավորման վրա*

Որպեսզի Հայաստանը դառնա համաշխարհային կարևորություն ունեցող խնդրիներին ստեղծագործ լուծումներ առաջարկող երկիր, պետք է սկսել ներդրումներ կատարել գիտական հետազոտությունների մեջ: Միայն համակարգային գիտական հետազոտությունների շնորհիվ է, որ երկրում հնարավոր կլինի ապահովել մրցունակ նոր ապրանքների կայուն հոսք: Հարկ է բարձրացնել գիտության ֆինանսավորման կարևորությունը բեկումնային տեխնոլոգիաների և երկակի նշանակության տեխնոլոգիաների ոլորտներում:

Միջազգային վենչուրային հիմնադրամները կհետևեն ի հայտ եկած հնարավորություններին այն պարագայում, եթե կառուցենք դիմամիկ և միջազգայնորեն

մրցունակ էկոհամակարգ, որտեղ նրանք կարող են գտնել ներդրումների հարուստ հնարավորություններ (օրինակ՝ Իսրայելը, Սինգապուրը):

### ***Մշակույթ և առաջնորդություն***

Նույնիսկ բարձրակարգ ռազմավարությունները և վերափոխման ջանքերը հաճախ ձախողվում են թերի իրագործման պատճառով: Մշակույթը և առաջնորդությունն արդյունավետ իրագործման նախապայմաններ են:

Սրա համար կան հիմնարար չորս արժեքներ:

#### ***- Ձախողման նկատմամբ հանդուրժողականություն***

Նորարարությունը ենթադրում է փորձարարություն, որը կապված է շարունակական փորձարկումների և սխալների հետ և հետևաբար՝ բազմակի ձախողումների: Եթե մշակույթը չափազանց պատժողական է ձախողման նկատմամբ, այն սահմանափակում է նորարարական և տեխնոլոգիական ձեռներեցությունը: Եթե ձախողումն ընկալվում է որպես սոցիալական խարան (օրինակ՝ ասիական երկրներում), նորարարական բիզնեսների հաջողությունը զգալիորեն քիչ հավանական կլինի:

«Ձախողվի՛ր արագ, ձախողվի՛ր հաճախ»․ այս կարգախոսը հայտնի է Սիլիկոնյան հովտում: Հայկական հասարակությունը նույնպես պետք է սովորի ընդունել ձախողման հավանականությունը, որպեսզի նորարարությունն ու ձեռնարկատիրական ոգին երկարաժամկետ հատվածում զարգանան: Եթե մենք ցանկանում ենք ստեղծել կենսունակ էկոհամակարգ, ապա պետք է հանդուրժենք «Շունպետերյան վատումը» («ստեղծագործ ոչնչացման» հետևանքով անհաջող կիրառված ռեսուրսներ):

#### ***- Ձեռնարկատիրական ռիսկի հանդեպ հակվածություն***

Տեխնոլոգիական ձեռներեցությունը ենթադրում է ռիսկի շատ բարձր մակարդակ: Ռիսկի հանդեպ հակվածությունը պետք է խրախուսվի հանրային հաղորդակցության միջոցներով: Եթե էկոհամակարգի դինամիկան ցույց տալու համար ընտրելու լինենք մեկ ցուցանիշ, դա կլինի ռիսկի դիմողների թվի աճը:

#### ***- Փոխադարձ վստահություն և բարոյական նորմերի կայուն արժեհամակարգ***

Վերոնշյալ արժեքները պետք է հավասարակշռվեն ուժեղ բարոյական արժեհամակարգի միջոցով, այլապես հաշվարկված ռիսկի դիմելու հակվածությունը արագորեն կվերածվի խաղամոլության: Ազնվությունը և պարկեշտությունն են վստահություն ծնում: Վստահությունը սոցիալական կապիտալի անկյունաքարն է: Որքան հասարակության մեջ բարձր է սոցիալական կապիտալը, այնքան գործարքային ծախսերը ցածր են, և հետևաբար բարձր՝ գործարարությամբ զբաղվելու դյուրինությունը: Եթիկական վարքագիծը և վստահությունը գործարարության զարգացմանը նպաստելու հսկայական ներուժ ունեն: Դրանք ուղղակիորեն օժանդակում են այնպիսի մրցակցային առավելությունների ձեռքբերմանը, որոնք մեծապես արժեքավոր են և այլ կերպ դժվար վերարտադրելի:

#### ***- Առաքելության զգացում***

Տեխնոլոգիական ձեռներեցության և ճարտարագիտական նորարարության լավագույն օրինակները տեղի են ունեցել առաքելության ուժեղ զգացման շնորհիվ: Կենսունակ էկոհամակարգերում համատարած է աշխարհը փոխելու ցանկությունը: Առաքելության զգացումը բխում է խնդրից, որը ցանկանում էս լուծել: Տեխնոլոգիան պետք է լինի հասարակության կրիտիկական խնդիրները լուծելու

---

միջոց: Աշխարհի բարդ խնդիրների լուծումն ու Հայաստանի անվտանգության հարցերի կարգավորումը կարող են առաքելության շատ ուժեղ զգացում առաջացնել բարձր տեխնոլոգիաների ոլորտի տեղական ձեռներեցների շրջանում:

Վերջիվերջո, ամեն ինչ կախված է այն մարդկանցից, ովքեր կարող են միկրո, միջին ու մակրո մակարդակներում առաջնորդել բարեփոխման գործընթացները: Նրանք կարող են լինել առաջնորդներ պետական և մասնավոր հատվածներից, ինչպես նաև Սփյուռքից, ովքեր ի վիճակի են առաջնորդել փոփոխությունները, մտածել և գործել ոչ գրոյական խաղի տրամաբանությամբ և արդյունավետորեն իրագործել նախաձեռնությունները: Սա պատմական հնարավորություն է: Այս գործընթացը առաջնորդողները պետք է կարողանան մտածել պատմական հեռանկարում: Այն, թե արդյոք Հայաստանը կկարողանա վերափոխվել, կախված է բազմաթիվ մակարդակներում առաջնորդների կատարած ընտրություններից:

**Հավելված 3-1.** Գիտության տարբեր ճյուղերում հոդվածների դասակարգումը ըստ ընտրված առանցքային ցուցանիշների

Դասակարգում	«Web of Science» փաստաթղթեր	Հոլումների քանակով	% մեջբերված փաստաթղթեր	% Փաստաթղթերը առավելագույնը մեջբերվող 10%-ում	% Փաստաթղթերը առավելագույնը մեջբերվող 1%-ում	% Միջազգային համագործակցություն	Աշխարհում համեմատական ազդեցությունը
1	Ֆիզիկա և Աստղագիտություն 2,669	Ֆիզիկա և Աստղագիտություն 40,314	Կենդանիների և կաթնամթերքի գիտություն 100 %	Ֆիզիկա և Աստղագիտություն 20.7 %	Ֆիզիկա և Աստղագիտություն 4.1 %	Կենդանիների և կաթնամթերքի գիտություն 100 %	Ֆիզիկա և Աստղագիտություն 3.2
2	Քիմիական գիտություններ 442	Կենսաբանական գիտություններ 1,719	Քիմիական ճարտարագիտություն 80.9 %	Իրավունք 20 %	Սոցիոլոգիա 3.7 %	Այլ բնական գիտություններ 100 %	Երկրաբանություն և առնչվող բնապահպանական գիտություններ 1.2
3	Կենսաբանական գիտություններ 400	Քիմիական գիտություններ 952	Անասնաբուժական գիտություն 75 %	Սոցիոլոգիա 14.8 %	Բնապահպանական կենսատեխնոլոգիա 3.1 %	Այլ գյուղատնտեսական գիտություններ 78.6 %	Կենսաբանական գիտություններ 0.9
4	Մաթեմատիկա 371	Հիմնական բժշկական հետազոտություններ 761	Ֆիզիկա և Աստղագիտություն 74.9 %	Տնտեսագիտություն և գործարարություն 11.1 %	Պատմություն և հնագիտություն 2.94 %	Տնտեսագիտություն և գործարարություն 72.2 %	Բնապահպանական ճարտարագիտություն 0.89
5	Կլինիկական բժշկություն 299	Կլինիկական բժշկություն 647	Այլ բնական գիտություններ 66.7 %	Երկրաբանություն և առնչվող բնապահպանական գիտություններ 7.87 %	Կենսաբանական գիտություններ 2 %	Ֆիզիկա և Աստղագիտություն 69 %	Բնապահպանական կենսատեխնոլոգիա 0.88

Աղբյուր՝ Web Of Science, Reuters InCites, 77 Գիտության պետական կոմիտե

---

#### **Ֆակելված 4-1.** Տնտեսական և տեխնոլոգիական Էկոհամակարգերի Էվոլյուցիոն տրամաբանությունը

Վերջին տարիներին անկանխատեսելի, դինամիկ և տարատեսակ խնդիրներով լի բարդ համակարգերը հիմնականում ուսումնասիրվել են մի շարք մոտեցումներով, որոնք սովորաբար անվանվում են «գիտություն բարդ համակարգերի վերաբերյալ» (complexity science): Նման համակարգերը հիմնականում անվանվում են «բարդ ադապտիվ համակարգեր» և գոյություն ունեն ֆիզիկական ու հասարակական աշխարհի բոլոր բնագավառներում (օրինակ՝ ուղեղը, իմունային համակարգը, հասարակությունը, տնտեսությունը, արհեստական ինտելեկտի համակարգը և այլն):

Բարդ համակարգային մոտեցումը, հերքելով ավանդական գծային «պատճառահետևանքային» մտածողությունը, ընդունում է աշխարհի բարդությունը ֆիզիկական և հասարակական ոլորտներում: Բարդ համակարգերի ուսումնասիրությունը հնարավոր է դարձել շնորհիվ համակարգչային տեխնոլոգիաների առաջընթացի, որը ներառում է համակարգչային սիմուլյացիայի, վիրտուալ փորձերի և մեծ տվյալների կիրառությունը:

Բազում համալիր ադապտիվ համակարգեր իրենց հատկանիշներով հիշեցնում են կենսաբանական էվոլյուցիայի առանձնահատկությունները: Կենսաբանական էվոլյուցիան ևս էվոլյուցիոն համակարգերի ենթամաս է, որը ներկայացնում է ընդհանուր միասնական սկզբունքներով գործող համակարգերի մի դաս: Տնտեսությունն ու նորարարական համակարգերը ներկայացնում են էվոլյուցիոն համակարգերի որոշակի դաս, որը կարելի է նկարագրել և որի մասին կարելի է գաղափար կազմել՝ կիրառելով այնպիսի կոնցեպտուալ մոտեցումներ, որոնք մշակված են ուսումնասիրելու կենսաբանական կամ այլ դասի որևէ էվոլյուցիոն համակարգ:

Տնտեսագիտության էվոլյուցիոն մոտեցումը կարևորում է տնտեսական համակարգի շարունակական զարգացման դերը տնտեսական սուբյեկտների հարմարեցման մշտական դինամիկ գործընթացում: Տնտեսական և տեխնոլոգիական էկոհամակարգերը երբեք հավասարակշռված վիճակում չեն լինում, ընդհակառակը՝ մշտապես գտնվում են ակտիվ «ստեղծագործական կործանման» վիճակում, որի միջոցով էլ ստեղծվում է տնտեսական արժեքը: Շուկաներն արդյունավետ չեն հավասարակշռության պայմաններում ռեսուրսների հավասար բաշխման մեջ, սակայն արդյունավետ են անհավասարակշռության պայմաններում նորարարության մեջ<sup>32</sup>:

Նորարարությունը գոյատևման նախապայման է և հետևաբար՝ առանցքային գործոն աճի համար: Նորարարությունը ստեղծվում է այնպիսի ռազմավարությունների և կազմակերպչական ունակությունների որոնման գործընթացում, որոնք ապահովում են առավելագույն հարմարեցում շուկայական պայմաններին՝ նպաստելով գոյատևմանն ու հարատևմանը: Նորարարությունը համալիր խնդիրների համար լուծումներ որոնելու մշտական գործընթաց է, որը հիմնված է շարունակական ուսուցման և գիտելիքներ կուտակելու վրա:

Ուսանելն օգնում է գիտելիք կուտակել՝ գործող այլ սուբյեկտների նկատմամբ մրցակցային առավելության հասնելու համար: Սա իր հերթին խթանում է տնտեսական աճն առավել արագ հարմարվող և սովորող սուբյեկտների ընտրության միջոցով: Ընտրելով ամենահարմարվող ռազմավարություններն ու սուբյեկտներին՝ էվոլյուցիոն ուժերը հեշտացնում են դրանց վերարտադրումը և ընդլայնումը: Որոնման, ընտրության և վերարտադրման միջոցով էվոլյուցիան խթանում է բազմազանությունը ու հարստության ստեղծումը տնտեսության մեջ:

---

32 Beinbocker, E., 2006, "The Origin of Wealth", Harvard Business Review Press

Յուրաքանչյուր տնտեսական սուբյեկտի համապատասխանելիությունը (fitness) էվոլյուցիոն համակարգում սահմանվում է իր հաջորդական վերարտադրության հավանականությամբ: Եթե կենսաբանական համակարգում համապատասխանելիության ֆունկցիան (fitness function) ինքնաբերաբար է (համաձայն ներկա գերակայող տեսակետի), ապա հասարակական համակարգում այն մասամբ ինքնաբերաբար է, մասամբ՝ կանխամտածված: Շուկան, ըստ էության, համապատասխանելիությունը սահմանելու մեխանիզմ է: Ամենակենսունակ բիզնես գաղափարների որոնումն ու վավերացումը, ինչպես նաև դրանց կիրառումը շուկաների հիմնական գործառույթն է:

Ավանդաբար պետությունը նույնպես կարևոր դեր է խաղում այդպիսի համապատասխանելիության ֆունկցիա սահմանելու գործում՝ ինստիտուտների և քաղաքականության միջոցով, որոնք սահմանում են տնտեսական սուբյեկտների համար խաղի կանոնները (օրինակ՝ ավտոկրատ վարչակարգերի դեպքում իշխանությանը մոտ լինելը ավելի շատ է համապատասխանելիության առանցքային գործոն համարվում, քան ամենամարցունակ արժեքով ապրանքներ և ծառայություններ առաջարկելը):

Համապատասխանելիության գործառույթը սահմանում է համակարգի նպատակը և գործում որպես ընտրության չափանիշ: Այսպիսով, տնտեսական և տեխնոլոգիական էվոլյուցիան տնտեսության մեջ տվյալ իրավիճակին ամենահարմարված վարվելակերպի որոնումն է: Բիզնեսները և անհատները շարունակաբար փորձեր են անում և նոր բիզնես գաղափարներ, տեխնոլոգիաներ, ռազմավարություններ և կազմակերպչական նախագծեր ստեղծում, որոնք հանգեցնում են փոփոխությունների: Դրանցից որոշ ռազմավարություններ և գաղափարներ հաջողության են հասնում շնորհիվ ավելի լավ համապատասխանելիության, իսկ մյուսները՝ ձախողվում:

Հաջող սուբյեկտների և գաղափարների ընտրությունից հետո սկսվում է կրկնօրինակումը ամբողջ տնտեսական համակարգով մեկ, քանի որ հաջողված բիզնես գաղափարներն ու ռազմավարություններն ավելի շատ միջոցներ են ձեռք բերում և լայնորեն կրկնօրինակվում:

*Մարդկային իրական խնդիրների լուծումը՝ որպես նպատակ և էկոհամակարգի համապատասխանելիության գործառույթ*

Տեխնոլոգիաները նպաստում են մարդկային հասարակություններում բարեկեցության ավելացմանը: Սակայն բարեկեցությունը չի կարող ընկալվել միայն որպես սպառման համար հասանելի ապրանքների և ծառայությունների արժեք՝ ներկայացված դրամական արտահայտությամբ: ՀՆԱ-ի կամ մեկ շնչի հաշվով ՀՆԱ-ի՝ որպես մարդկային բարեկեցության չափանիշ քննադատությունը, ավելի է տարածում գտնում շատ երկրների ակադեմիական և քաղաքական շրջանակներում: Բազմաթիվ ուսումնասիրություններ ցույց են տվել, որ եկամտի որոշակի շեմից հետո մարդկային երջանկության ընկալումը կորցնում է հարստության հետ փոխկապակցվածությունը<sup>33</sup>: Չնայած ՀՆԱ-ի զգալի աճին՝ անկախության ձեռքբերման տարիներից հետո շատ խնդիրներ հայ հասարակության մեջ, ինչպիսիք են՝ եկամտների անհավասարաչափ բաշխումը կամ միգրացիան մնում են նույնքան ծանր, ինչպես նախկինում, և շատ խնդիրներ անզամ սպառնալիք են դարձել: Մենք նաև ականատես ենք, որ տեխնոլոգիան ոչ միայն նոր հնարավորություններ է ընձեռում, այլև նոր վտանգներ՝ գործազրկությունից մինչև հոգեբանական խնդիրներ:

33 Օրինակ՝ տնային տեսությունների ամենաերկարատև երկայնական ուսումնասիրությունը՝ <https://psidonline.isr.umich.edu/>

---

*Տեխնոլոգիաների իսկական արժեքը մարդկային իրական խնդիրները լուծելու մեջ է: Խնդիրները կարող են լինել սննդի, առողջության և ապաստանի կարիքից մինչև ավելի բարձր կարգի խնդիրներ, ինչպես օրինակ՝ ստեղծագործելու կարիքի բավարարումը:*

Ճիշտ է նաև այն, որ մարդկային խնդիրները փոխվում են հասարակության զարգացմանը զուգահեռ (բիզնեսի և կառավարության խնդիրները մարդու խնդիրների ածանցյալներ են): Տեխնոլոգիան, զարգացման հիմնական գործոն լինելով, նաև նոր խնդիրների աղբյուր է դառնում, որոնք իրենց ուրույն լուծումներն են պահանջում: Այս «խնդիր-լուծում» պարույրում շուկայական ուժերը նախընտրություն են տալիս այն տնտեսական սուբյեկտներին, որոնք կոնկրետ ժամանակահատվածում մարդկային խնդիրների լուծման արդյունավետ լուծումներ են առաջարկում: Համապատասխանելիության գործառույթը տեխնոլոգիական էկոհամակարգում մարդկային և հասարակական խնդիրների լուծման ունակությունն է, և հետևաբար՝ էկոհամակարգերի գերագույն նպատակը:

Տեխնոլոգիական էկոհամակարգի այս գերագույն նպատակի գիտակցումը առանցքային է Հայաստանում ձևավորվող էկոհամակարգի ընկալման համար:

Խնդիրներ լուծելու նշանակության ընկալումը մատնանշում է նոր հարացույց (պարադիգմ), ըստ որի անցում է կատարվում տեխնոլոգիական զարգացման համար որպես նպատակ սահմանվող հարստության կամ ՀՆԱ-ի լրացուցիչ միավոր ստեղծելու անորոշ պատկերացումներից դեպի կոնկրետ կիրառումներ էկոհամակարգի բոլոր սուբյեկտների համար՝ նորաստեղծ ընկերություններից մինչև կառավարություն: Օրինակ՝ նոր տեխնոլոգիաների առաջխաղացումը ստեղծեց նորաստեղծ ընկերությունների մի շարան, որոնք, չնայած տեխնիկապես միանգամայն բարդ արտադրանքներ և ծառայություններ են առաջարկում, սակայն չեն առաջարկում բիզնեսների և մարդկային իրական խնդիրների հստակ լուծումներ:

Տեխնոլոգիական էկոհամակարգի զարգացման էվոլյուցիոն տրամաբանության և դրա խնդիրների դաշտի խորը ընկալումը կնպաստի էկոհամակարգի առանցքային դերակատարների կողմից ավելի ճշգրիտ որոշումների կայացմանը:

**Ֆավելված 4-2.** Համաշխարհային մեծ մարտահրավերները՝ համաձայն ՍԻՆ-գույլարության համալսարանի

**Էներգիա**

Լայն, մատչելի և կայուն էներգիա մարդկության կարիքների համար:

**Շրջակա միջավայր**

Երկրի էկոհամակարգի կայուն և հավասարաչափ զարգացում՝ գլոբալ և տեղական առումներով:

**Սնունդ**

Բավարար, անվտանգ և սննդարար ուտելիքի սպառում՝ ապահովելու մշտապես առողջ և ակտիվ կյանք բոլոր մարդկանց համար:

**Ապաստան**

Բոլոր մարդկանց համար մշտական ապահով, անվտանգ և կայուն ապաստան՝ բնակության, հանգստի և արտադրական գործունեության համար:

**Տարածք**

Տիեզերական ռեսուրսների և տեխնոլոգիաների անվտանգ, արդար գործածում և տնտեսում՝ ի շահ մարդկության և մեր ապագայի:

**Ջուր**

Սպառման համար մշտական առատ և անվտանգ ջուր սանիտարական նպատակների, արդյունաբերության և բոլոր մարդկանց հանգստի համար:

**Դիմագրավում աղետներին**

Աղետի ռիսկի արդյունավետ նվազեցում, արտակարգ իրավիճակներին արձագանք, որը կյանքեր ու ապրուստի միջոցներ է փրկում, նվազեցնում է տնտեսական կորուստը:

**Կառավարում**

Բոլոր մարդկանց հավասար մասնակցությունը ֆորմալ և հասարակական կառավարմանը՝ համաձայն արդարության և անհատական իրավունքների սկզբունքներին, խտրականությունից և ինքնությունով պայմանավորված նախապաշարմունքներից զերծ՝ ունակ բավարարելու արագ փոփոխվող աշխարհի կարիքները:

**Առողջություն**

Օպտիմալ ֆիզիկական և հոգեկան առողջություն, ներառյալ՝ արդյունավետ կանխարգելում, վաղ ախտորոշում և անհատական թերապիա անհատների և համայնքների համար:

**Ուսուցում**

Տեղեկատվության և փորձի մատչելիություն, որը մարդկանց մատուցում է գիտելիք և ունակություններ կյանքի բոլոր փուլերում՝ անձնական զարգացման համար և հոգուտ հասարակության:

**Բարեկեցություն**

Ինքնագարգացման համար տնտեսական և այլ հնարավորությունների հավասար հասանելիություն, աղքատությունից զերծ հասարակություն:

**Անվտանգություն**

Բոլոր մարդկանց անվտանգությունը ֆիզիկական և հոգեբանական վնասից, ներառյալ վիրտուալ աշխարհը, ֆիզիկական, ֆինանսական և թվային համակարգերի պաշտպանությունը:



---

# ՀԱՊԱՎՈՒՄՆԵՐԻ ՑԱՆԿ

<b>ԱԱԿ</b>	Անդրազգային կորպորացիաներ
<b>ԱԱՅ</b>	Ավելացված արժեքի հարկ
<b>ԱԹՍ</b>	Անօդաչու թռչող սարքեր
<b>ԱՄՅ</b>	Արժույթի միջազգային հիմնադրամ
<b>ԱՄՆ</b>	Ամերիկայի Միացյալ Նահանգներ
<b>ԱՆՑ</b>	Արհեստական նեյրոնային ցանց
<b>ԱՊՅ</b>	Անկախ պետությունների համագործակցություն
<b>ԴՆԹ</b>	Դեզօքսիռիբոնուկլեինաթթու
<b>ԵՄ</b>	Եվրոպական միություն
<b>ԶԼՍ</b>	Զանգվածային լրատվության միջոցներ
<b>ՅԱԱ</b>	Համախառն ավելացված արժեք
<b>ՅԲ</b>	Համաշխարհային բանկ
<b>ՅԶՑ</b>	Համաշխարհային զարգացման ցուցանիշ
<b>ՅՀ</b>	Հայաստանի Հանրապետություն
<b>ՅՀ ԱՎԾ</b>	ՀՀ ազգային վիճակագրական ծառայություն
<b>ՅՀ ԲՈՂ</b>	ՀՀ Բարձրագույն որակավորման հանձնաժողով
<b>ՅՄԶ</b>	Համաշխարհային մրցունակության զեկույց
<b>ՅՄՑ</b>	Համաշխարհային մրցունակության ցուցիչ
<b>ՅՆԱ</b>	Համախառն ներքին արդյունք
<b>ՅՈՒՄ</b>	Հետազոտություններ ու մշակումներ
<b>ԶԻՅ</b>	Ձեռնարկությունների ինկուբատոր հիմնադրամ
<b>ՄԱԿ</b>	Միավորված ազգերի կազմակերպություն
<b>ՄՈ</b>	Մարդկային ռեսուրսներ
<b>ՄՄԴԿ</b>	Մտավոր սեփականության համաշխարհային կազմակերպություն
<b>ՈՒՎԿ</b>	Ունիվերսալ վարկային կազմակերպություն
<b>ՏՅՑ</b>	Տեղեկատվական և հաղորդակցական տեխնոլոգիա
<b>ՏՏ</b>	Տեղեկատվական տեխնոլոգիա
<b>ՕՈՒՆ</b>	Օտարերկրյա ուղղակի ներդրումներ
<b>ՅՈՒՆԵՍԿՕ</b>	Միավորված ազգերի կրթության, գիտության և մշակույթի կազմակերպություն

Առևտրի միջազգային կենտրոն, Առևտրի քարտեզ  
 Արժույթի միջազգային հիմնադրամ  
 Արժույթի միջազգային հիմնադրամ, Համաշխարհային տնտեսության զարգացման հեռանկարներ, նյութերի բազա  
 Թունո ստեղծարար տեխնոլոգիաների կենտրոն  
 Ի-Վի Քոնսալթինգ  
 Համաշխարհային արժեքների հարցման բազա  
 Համաշխարհային բանկ, Գործարարության զեկույց, պարբերական  
 Համաշխարհային բանկ, Համաշխարհային զարգացման ցուցանիշներ  
 Հեռահաղորդակցման համաշխարհային միություն  
 Համաշխարհային մտավոր սեփականության կազմակերպություն  
 Համաշխարհային մրցունակության զեկույց, շարք  
 Համաշխարհային նորարարության ինդեքս, զեկույց, 2016  
 Համաշխարհային տնտեսական ֆորում  
 ՀՀ ԱՎԾ  
 ՀՀ Գիտության պետական կոմիտե  
 ՀՀ Կենտրոնական բանկ  
 Ձեռնարկությունների ինկուբատոր հիմնադրամ, 2015, “Հայաստանի SCS սեկտորը 2015”  
 Միավորված ազգերի կրթության, գիտության և մշակույթի կազմակերպություն, ՅՈՒՆԵՍԿՈ  
 Տնտեսություն և արժեքներ հետազոտական կենտրոն  
 Association for Unmanned Vehicle Systems International, 2016, “Precision Agriculture in the Drone Age”  
 Beinhocker E., 2006, “The Origin of Wealth”, Harvard Business School Press  
 Bonn International Center for Conversion  
 Brynjolfsson E., McAfee A., 2014, “The Second Machine Age”, W.W. Norton & Company  
 Chen N., Christensen L., Gallagher K., Mate R., Rafert G., 2016, “Global Economic Impacts Associated with Artificial Intelligence”  
 Columbus L., 2015, “Roundup of Internet of Things Forecasts and Market Estimates”, <https://www.forbes.com>  
 Deloitte, Global life sciences outlook, 2016, “Moving forward with cautious optimism”  
 Frey C. B., Osborne M. A., 2013, “The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?”, Oxford Martin School, University of Oxford  
 Global Industry Analysts  
 Goldman Sachs, Global Investment Research, Fortnightly Thoughts, series, 2015,

---

“The real consequences of artificial intelligence”

Goldman Sachs, Global Investment Research, Profiles in Innovation, series, 2016, “Blockchain - Putting Theory into Practice”

Härle P, Havas A., Kremer A., Rona D. and Samandari H., 2015, "The future of bank risk management" McKinsey Working Papers on Risk

Hawking S., Russell S., Tegmark M, Wilczek F., 2014, “Transcendence looks at the implications of artificial intelligence - but are we taking AI seriously enough?”, The Independent

Hu J., 2010, “Overview of flexible Electronics from ITRI's View point”, 28th IEEE VLSI Test Symposium

IMD World Competitiveness Center, World Competitiveness Ranking

International Data Corporation, 2016, “IDC Forecasts Worldwide Spending on Robotics”

McKinsey Global Institute, 2013, “Disruptive Technologies: Advances that will transform life, business and the global economy”

Meulen R., Rivera J., 2014, “3D Printers Can Reduce the Cost of Finished Products by More Than 4 Percent”, <http://www.gartner.com>

Muller V. C., Bostrom N., 2014, “Future Progress in Artificial Intelligence: A Survey of Expert Opinion”, University of Oxford

Oxfam International, 2017, “An economy for 99 percent”

Pew Research Center

Purdy M., Daugherty P., 2016, “Why Artificial Intelligence is the future of growth”, Accenture

Sabourin V., 2014, “Nanotechnologies: Market Dynamic and Opportunities.” International Journal of Innovative Research in Technology & Science

Schwab K., 2016. “The fourth industrial revolution”, World Economic Forum

ScImago Journal & Country Rank

Scimago Lab

Scopus

Singularity University

Statista

Technology Business Research

The Venture Capital & Private Equity Country Attractiveness Index, Report, 2016

Transparency International

UN E-Government Knowledge Database

Web of Science, Reuters

World Economic Forum, 2016, “The Future of Jobs”

Հայաստանի ազգային մրցունակության զեկույցը պատրաստվել է Ի-Վի Քոնսալթինգի և «Տնտեսություն և արժեքներ» հետազոտական կենտրոնի կողմից: Ի-Վի Քոնսալթինգը գործարար խորհրդատվական ընկերություն է, որն աջակցում է մրցունակության և նորարարության հաջորդ՝ ավելի բարձր մակարդակի ձգտող կազմակերպություններին:

«Տնտեսություն և արժեքներ» հետազոտական կենտրոնը հանդիսանում է Ի-Վի Քոնսալթինգի հետազոտական թևը: «Տնտեսություն և արժեքներ» հետազոտական կենտրոնը Համաշխարհային տնտեսական ֆորումի Համաշխարհային մրցունակության ցանցի գործընկեր կազմակերպությունն է Հայաստանում:

ISBN 978-9939-1-0586-4



9 789939 105864

**«Ի-Վի Քոնսալթինգ» ՓԲԸ**  
[www.evconsulting.am](http://www.evconsulting.am)

**«Տնտեսություն և արժեքներ»  
հետազոտական կենտրոն**  
[www.ev.am](http://www.ev.am)