

ЭЛЕКТРОНИК, АВТОМАТЖУУЛАЛТЫН САЛБАРЫГ ХӨГЖҮҮЛЭХ СТРАТЕГИ, БОДЛОГЫН ЗӨВЛӨМЖ

“Электроникс, автоматжуулалтын салбарын бодлогын
судалгаа хийх, стратеги боловсруулах” ажлын тайлан

Улаанбаатар хот

2025 он

Энэхүү баримт бичиг нь Монгол Улсад электроник, автоматжуулалтын салбарын хөгжлийг үнэлж, дунд болон урт хугацааны бодлогын зорилт, стратеги, хэрэгжилтийн арга замыг тодорхойлсон болно. Олон улсын туршлага, дотоодын нөхцөл байдлыг харгалзан салбарыг хөгжүүлэх суурь чиглэлийг тавьж, инженер төвтэй экосистем бүрдүүлэхэд чиглэсэн бодлогын санал, хэрэгжилтийн механизмыг боловсруулсан.

Хянасан: Т.Анхчимэг (“Хүрээ санал шийдэл” НҮТББ, Гүйцэтгэх захирал)

Нэгтгэн боловсруулсан: Т.Намхайнямбуу (ХСШ НҮТББ, судлаач)

Судалгааны зөвлөх: Ч.Лодойравсал (МУ Ерөнхийлөгчийн зөвлөх, доктор)

Судалгааны баг: Б.Ганбат (МУИС, МТЭС-ийн захирал, доктор)

Т.Цогжавхлан (Зохион бүтээгчдийн академи ХХК, захирал, Электроник автоматжуулалтын ухааны магистр)

С.Отгонцэцэг (МУИС, Багшийн хөгжил, суралцахуйг дэмжих төвийн эрхлэгч, Компьютерын ухаан, электроникийн ухааны доктор)

Н.Цогжавхлан (ХСШ НҮТББ, туслах ажилтан)

ГАРЧИГ

1. Удиртгал	
Зорилго, үндэслэл, арга зүй	4
2. Салбарын өнөөгийн байдал	
2.1 Түүхэн хөгжил, хөгжлийн эхлэл	6
2.2 Төрийн бодлого, эрх зүйн орчин	7
2.3 Үндэсний үйлдвэрлэлийн хэрэгцээ шаардлага	9
2.4 Зах зээл ба хувийн секторын хөгжил	10
2.5 Хүний нөөц, боловсролын тогтолцоо	12
2.6 Стартап ба бизнесийн экосистем	14
2.7 Салбарын хөгжлийг хязгаарлаж буй хүчин зүйлс	15
2.8 SWOT шинжилгээ	17
3. Олон улсын туршлага, чиг хандлага, стандарт	
3.1 Олон улсын туршлага	19
3.2 Гарааны бизнес, хурдасгуур	20
3.3 Хөгжлийн чиг хандлага	21
3.4 Шалгуур үзүүлэлтүүд	22
3.5 Стандартууд	24
3.6 Шаардлагатай лабораториуд	26
4. Бодлого стратеги, хэрэгжүүлэх арга зам	
4.1 Стратегийн зорилго, зорилтууд	29
4.2 Бодлогын тэргүүлэх чиглэлүүд	32
4.3 Баримтлах зарчим	32
4.4 Хууль эрхзүйн болон татварын орчин	33
4.5 Үйлдвэрлэлийг дэмжих тогтолцоо	34
4.6 Дэд бүтцийг бүрдүүлж, сайжруулах	35
4.7 Хүний нөөцийг нэмэгдүүлж чадавхыг сайжруулах	37
4.8 Судалгаа хөгжүүлэлтийг дэмжих	37
4.9 Тэтгэлэг болон судалгааны төслийн санхүүжилт	38
4.10 Гадаад болон дотоод хамтын ажиллагааг хөгжүүлэх	41
5. Нэгдсэн дүгнэлт, зөвлөмж	42
6. Лавлагаа болон хавсралт	
6.1 Ашигласан эх сурвалж	44
6.2 Хавсралт №1 - Санамж бичиг	45
6.3 Хавсралт №2 - Санамж бичиг	47
6.4 Хавсралт №3 - Гарын авлага	49

НЭГ. УДИРТГАЛ

Электроник, автоматжуулалтын салбар нь мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийн (МХХТ) үндэс суурь болохын зэрэгцээ, ирээдүйн өндөр технологийн үйлдвэрлэл, эдийн засгийн төрөлжилтийн гол чиглэлүүдийн нэгэн чухал бүрэлдэхүүн болж байна. Дэлхийн улс орнууд технологийн хувьсал, дижитал шилжилтийн хурдасгуур болгож электроник, автоматжуулалтын салбарыг төрийн бодлогоор дэмжиж, хүний нөөц, судалгаа, хөгжүүлэлтэд онцгой анхаарал хандуулж байна.

Монгол Улсад ч мөн адил энэ чиглэлээр түүхэн суурь, тодорхой туршлага, хүний нөөц бий боловч, сүүлийн жилүүдэд салбарын хөгжил тасалдаж, технологи, бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлтийн түвшин, экспортын боломж, үндэсний үйлдвэрлэлийн чадавх сул байсаар байна. Тиймээс Цахим хөгжил, инновац, харилцаа холбооны яамны захиалгаар энэхүү бодлогын судалгаа, стратеги боловсруулах ажлыг хэрэгжүүлж, салбарын өнөөгийн нөхцөл байдалд дүн шинжилгээ хийж, хөгжлийн стратегийн чиглэлийг тодорхойллоо.

Энэхүү баримт бичиг нь:

- Монгол Улсад электроник, автоматжуулалтын салбарын суурь нөхцөл байдлыг бодитойгоор үнэлэх
- Олон улсын туршлага, хөгжлийн чиг хандлагад тулгуурласан стратегийн хүрээ боловсруулах
- Хүний нөөц, судалгаа, үйлдвэрлэл, дэд бүтэц, хууль эрх зүй, санхүүжилт зэрэг чиглэлээр хэрэгжүүлэх бодлогын арга хэмжээг тодорхойлох
- Бодлогын хэрэгжилтийн үр нөлөөг хэмжих шалгуур үзүүлэлт, хэрэгжилтийн механизмыг санал болгох зорилготой.

Боловсруулалтын аргачлал:

№	Үе шат	Аргачлалын тодорхойлолт
1	Нөхцөл байдлын үнэлгээ	Монгол Улсад электроникийн салбарын стартапуудын өнөөгийн төлөв байдал, боломж, хязгаарлалт, тулгамдаж буй асуудлуудыг үнэлсэн. Гарааны бизнесийн экосистемийн орчны судалгаа, бодлогын дэмжлэг, хөрөнгө оруулалтын урсгал, хүний нөөц, инновацын түвшин зэрэг шалгуур үзүүлэлтүүдийг ашигласан.
2	Олон улсын туршлага, сайн жишиг судалгаа	Дэлхийд амжилттай хэрэгжиж буй стартап хурдасгуур, soft-landing хөтөлбөрүүд, олон улсын хамтын ажиллагааны жишээнүүдийг судалсан. Инновацын бодлогоор амжилт гаргасан. Электроникийн үйлдвэрлэл өндөр хөгжсөн Азийн орнууд болох Япон, Солонгос улсын туршлагыг судалсан.
3	Оролцогч талуудтай зөвлөлдөх	Стартап эрхлэгчид, менторууд, хөрөнгө оруулагчид, төрийн болон төрийн бус байгууллагуудын төлөөлөлтэй уулзалт зохион байгуулсан. Үндэсний болон олон улсын түвшний санал бодлыг нэгтгэсэн.
4	Стратегийн төлөвлөлт	Бодлогын зорилго, зорилтуудыг SMART зарчмаар тодорхойлж, хэрэгжүүлэх үйл ажиллагаа, гүйцэтгэлийн шалгуур үзүүлэлтүүдийг төлөвлөсөн.
5	Хэмжих шалгуур үзүүлэлт, мониторинг	Амжилтыг хэмжих үндсэн шалгуур үзүүлэлтүүдийг тодорхойлж, тогтмол хянах, үнэлэх механизм боловсруулсан.

Судалгаа нь төр, хувийн хэвшил, их дээд сургуулиудын мэдээлэл, тоон статистик, бодлогын баримт бичгүүд, олон улсын туршлага, гадаадын судалгааны байгууллагуудын мэдээ, судалгаа шинжилгээний үр дүнд тулгуурласан болно.

ХОЁР. САЛБАРЫН ӨНӨӨГИЙН БАЙДАЛ

2.1 Түүхэн суурь, хөгжлийн эхлэл

Монгол Улсад электроникийн хөгжлийн суурь 1970-аад оноос тавигдсан бөгөөд тухайн үед төр засгийн бодлогоор инженер, техникийн ажилтан, мэргэжилтнийг гадаад, дотоодод системтэй бэлтгэх, үндэсний үйлдвэрлэлийн суурийг бий болгох ажлуудыг эрчимтэй зохион байгуулж байв. Зөвлөлт Холбоот Улс, Зүүн Европын орнуудтай тогтоосон гүнзгий хамтын ажиллагааны хүрээнд Москва, Киев, Будапешт зэрэг хотуудад олон арван монгол оюутан электрон техник, автоматжуулалт, радиотехникийн чиглэлээр мэргэшиж ирсэн нь хүний нөөцийн үндэс болсон.

Энэ үед байгуулагдсан “МОНЭЛ” үйлдвэр нь зөвхөн дотоодын хэрэгцээг хангахаас гадна ЗХУ, Куба зэрэг орнууд руу өөрийн зохион бүтээсэн электроник төхөөрөмжүүдийг экспортолж байсан түүхтэй. Мөн “Монголэлектрон”, “Электрон техник” зэрэг аж ахуйн нэгжүүд гэр ахуйн болон үйлдвэрлэлийн зориулалттай радио, хүлээн авагч төхөөрөмж, тооцоолох техник угсрах, зохион бүтээх, шинэчлэх чиглэлээр ажиллаж байв.

Сургалт, хүмүүжлийн хүрээнд “Залуу техникчдийн ордон”, “Өсвөрийн зохион бүтээгчдийн төв сургууль”, аймаг, орон нутгийн “Залуу техникчдийн дугуйлан” зэргээр дамжуулан өсвөр үеийг инженерчлэлд ойртуулах, зохион бүтээх сэтгэлгээ төлөвшүүлэх, электроник, робот техникт сонирхолтой болгох цогц орчныг бий болгож байсан нь өнөөгийн STEM боловсролын суурь хандлага байлаа.



Зураг №1. Өсвөрийн залуу зохион бүтээгчид

1990-ээд оны зах зээлийн шилжилтийн үед электроникийн үйлдвэрлэл, инженерийн байгууллагууд ихэвчлэн татан буугдаж, дотоодын зах зээлд баригдсан үйлдвэрлэлүүд гадаадын бараа бүтээгдэхүүнд шахагдсан юм. Хэдий тийм боловч тухайн үед бэлтгэгдсэн инженер, техникийн боловсон хүчний зарим нь гадаадын томоохон технологийн компанид ажиллаж, зарим нь улсдаа хувийн сектор, гарааны бизнес эрхлэх хэлбэрээр мэдлэг, туршлагаа шингээж чадсан.

21-р зуунд технологийн хувьсгал, дижитал шилжилт хурдацтай өрнөхийн хэрээр электроник, автоматжуулалтын технологийн дотоод хэрэглээ эргэн нэмэгдэж, энэ салбарын үндэсний чадамжийг сэргээх, хөгжүүлэх шаардлага тулгарч байна. Ялангуяа ухаалаг систем, хяналтын төхөөрөмж, IoT, эмбеддэд систем зэрэг мэдлэгт суурилсан чиглэлүүд нь үйлдвэрлэлийн гүн хөрөнгө оруулалт шаардахгүй, экспортод чиглэх боломжтой шинэ гарцуудыг нээж буй тул түүхэн суурь дээрээ үндэслэн орчин үеийн хөгжлийн шатанд шилжих шинэ боломж юм.

2.2 Төрийн бодлого, эрх зүйн орчин

Монгол Улсад электрон төхөөрөмжийн хөгжил, үйлдвэрлэл, автоматжуулалтын чиглэл нь “Алсын хараа-2050”, “Төрөөс өндөр технологийн аж үйлдвэрийн талаар баримтлах бодлого”, “Цахим Монгол” үндэсний хөтөлбөр зэрэг холбогдох бодлогын баримт бичгүүдэд дурдагдсан байдаг. Гэвч эдгээр нь ерөнхий чиглэлийн хүрээнд хязгаарлагдаж, хэрэгжилтийн хүрээ, санхүүгийн механизм, хэрэгжүүлэгч байгууллагын зохион байгуулалт, хяналт-шинжилгээний тогтолцоо сул хэвээр байна.

Тухайлбал, 2011 онд батлагдсан “Мэдээллийн технологийн салбарт 2021 он хүртэлх төрөөс баримтлах бодлого”-д электроникийн үйлдвэрлэлийг хөгжүүлэх тодорхой зорилтууд тусгагдаж байв. Үүнд хууль эрх зүйн орчныг бүрдүүлэх, дотоодын хэрэгцээг хангах болон олон улсын зах зээлд бүтээгдэхүүн нийлүүлэх чадвартай үйлдвэрлэлийг хөгжүүлэх, хүний нөөцийг чадавхжуулах, судалгаа хөгжүүлэлтийг дэмжих зэрэг нь бодлогын түвшинд томоохон зорилт болон тодорхойлогдож байсан. Мөн System-on-Chip үндэстэн дамнасан корпорац байгуулах, эмбеддэд системийн кластер үүсгэх, мэдлэгт суурилсан эдийн засгийн тулгуур салбар болгон хөгжүүлэх зэрэг тодорхой хүрэх үр дүнг ч тусгасан байлаа.

Эдгээр зорилтын хэрэгжилт хангалтгүй байсан бөгөөд үүнд нэгдүгээрт, төрөөс баримтлах бодлогын залгамж чанар алдагдаж, электроникийн салбар бие даасан чиглэл байдлаар бодлогын түвшинд дэмжигдээгүй. Бодлого хэрэгжүүлэх институцийн бүтэц өөрчлөгдөж, хариуцлагын механизм үгүй болсон нь салбар “өөрийн урсгалаар” явах нөхцөлийг бүрдүүлжээ. Хоёрдугаарт, бодлогод туссан зорилтуудыг хэрэгжүүлэхэд шаардлагатай эрх зүйн орчин бүрдээгүй. Тухайлбал, судалгаа, хөгжүүлэлтийг татвараар дэмжих, төрийн худалдан авалтаар дотоодын бүтээгдэхүүнийг хамгаалах зохицуулалтууд огт бүрэлдээгүй. Үндэсний компаниуд зөвхөн дотоодын жижиг зах зээлд, богино хугацааны захиалгаар ажиллах хандлагатай байсан нь инновац хийх сонирхлыг дарангуйлж байв. Гуравдугаарт, хөрөнгө оруулалт болон дэд бүтцийн орчин сул байсан нь судалгаа, эрдэм шинжилгээ болон бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлтийг хязгаарласан. Судалгааны байгууллагуудын хүчин чадал тарамдсан, салбарын тэргүүлэх чиглэл (цөм технологи) тодорхойгүй, салбар дундын уялдаа хангалтгүй байсан зэрэг нь шинэ технологи бүтээх үйл явцыг сааруулсан.

Электроникийн эцсийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл нь олон дэд салбарын уялдаа холбоог шаарддаг (жишээлбэл, мехатроник, хими технологи, нарийн механик, хэвлэх, савлах г.м.) онцлогтой. Монголын үйлдвэрлэлийн суурь хангалтгүй тул гадаадын бэлэн технологид хэт хамааралтай хэвээр байна. Гэвч зөвхөн чипийн зохиомж, эмбеддэд системийн хөгжүүлэлт зэрэг нь мэдлэгт суурилсан, үйлдвэрлэлийн дэд бүтэц бага шаарддаг, олон улсын зах зээл рүү шууд чиглэх боломжтой, “fabless” буюу үйлдвэрлэлгүй бизнесийн загварт шилжсэн салбарууд юм. Энэ боломжийг ашиглах тал дээр Монгол Улс цаг хугацааг алдсан гэж дүгнэж болно.

Ийм нөхцөл байдалд тулгуурлан шинээр зорилтуудыг дахин тодорхойлон тавих нь оновчтой төдийгүй зайлшгүй шаардлагатай. 2011 оны зорилтуудын хэрэгжилт хангалтгүй байсны гол шалтгаан нь зөвхөн зорилт тодорхойлж орхиод, түүний хэрэгжилтийг дэмжих бодлого, институц, эрх зүйн болон санхүүгийн тогтолцоог бүрдүүлээгүйд оршиж байв. Одоогийн байдлаар хууль эрх зүйн түвшинд электроник, автоматжуулалтын салбарын хөгжлийг шууд дэмжих, зорилтот хөрөнгө оруулалт, үндэсний үйлдвэрлэл, туршилт баталгаажуулалтын чадамжийг нэмэгдүүлэх чиглэлтэй тусгайлсан хууль, гүйцэтгэх механизм, төсвийн баталгаат эх үүсвэрүүд байхгүй хэвээр байна.

Төрийн оролцоотой аж ахуйн нэгж, үндэсний технологийн компанийн бодлогоор хөгжүүлэх тодорхой бүтэц бүрдээгүй, бодлого “орших” боловч амьдралд хэрэгжихүйц институцийн болон санхүүгийн тогтолцоо бүрэн дутмаг байна. Иймд уг салбарыг хөгжүүлэх талаар ерөнхий концепци бус, бодит хэрэгжилтэд чиглэсэн, хариуцлагатай гүйцэтгэлийн тогтолцоо бүхий цогц бүтэц, хөрөнгө оруулалтын уялдаа, эрх зүйн шинэчлэлийг багтаасан стратеги шаардлагатай байна.

Шинээр боловсруулан батлах шинэ зорилтууд дээр өмнөх алдааг засахын зэрэгцээ дэлхийн технологийн хөгжлийн чиг хандлагатай хөл нийлүүлэн алхах шаардлагатай. SoC болон эмбеддэд системийн зохиомж бол Монголын хувьд газар зүйн байрлал, зах зээлийн хэмжээ зэрэг хязгаарлалтад хамааралгүй, мэдлэг, чадамж дээр суурилсан салбар учраас нэн тохиромжтой чиглэл хэвээр байна. Үүнээс гадна, дижитал шилжилт, ухаалаг системийн хэрэглээ нэмэгдэж буй энэ үед үндэсний хэрэгцээг хангах бүтээгдэхүүн (ухаалаг тоолуур, хяналтын төхөөрөмж, IoT шийдлүүд)-ийг дотооддоо хөгжүүлэх нь эдийн засгийн хэмнэлтээс гадна технологийн бие даасан байдлыг хангах чухал суурь болж чадна.

Түүнчлэн, шинэ зорилтуудад зөвхөн техникийн бус, зохион байгуулалтын болон бодлогын дэмжлэг тусгалаа олох нь нэн чухал байгаа бөгөөд энэ нь бодлогын хэрэгжилтэд учирсан өмнөх доголдлуудыг давтахгүй байх суурь нөхцөл болно. Ингэснээр зөвхөн зорилт тавих бус, тэрхүү зорилтыг хэрэгжүүлэх хуулийн орчин, институцийн бүтэц, хүний нөөц, судалгаа-инновацийн экосистем, дэд бүтцийн шийдэл, санхүүжилтийн механизм, олон улсын хамтын ажиллагаа зэрэг цогц нөхцөлийг бүрдүүлэх боломжийг нээж өгнө. Электроникийн үйлдвэрлэл нь зөвхөн нэг салбарын асуудал биш, харин эдийн засгийн бүтэц өөрчлөх, мэдлэгт суурилсан хөгжлийг төлөвшүүлэх стратегийн салбар гэдгийг одоо бодит ажил хэрэг болгон харуулах үе ирээд байна.

Төрөөс боловсруулж буй шинэ стратеги, бодлогоор дамжуулан салбарын дотоод нөөц бололцоо, үндэсний үйлдвэрлэлийн суурь чадавх, инновацийн чадамжийг нэмэгдүүлэх нөхцөл бүрдэх боломжтой юм.

2.3 Үндэсний үйлдвэрлэлийн хэрэгцээ шаардлага

Сүүлийн жилүүдэд дэлхий дахинд өрнөж буй геополитикийн хурцадмал байдал, бүс нутгийн мөргөлдөөн, худалдаа, технологийн өрсөлдөөн, хориг болон

нийлүүлэлтийн сүлжээний тасалдлууд нь зөвхөн өргөн хэрэглээний төдийгүй, улс орны стратегийн ач холбогдол бүхий техник, технологийн хэрэгцээг дотооддоо хөгжүүлэх зайлшгүй шаардлагыг улам тодорхой болгож байна.

Тухайлбал өндөр хүчин чадалтай GPU серверийн нийлүүлэлт Монгол Улсад дам байдлаар хориглогдсон. Үүнтэй адилаар зарим чухал электрон төхөөрөмжүүдэд хориг тавивал олон үйлдвэр, аж ахуйн нэгж, цахилгаан станцууд зогсох эрсдэлтэй.

Өндөр үнэтэй хүнд машин механизмаар биш хөнгөн, хурдан, өртөг багатай нисгэгчгүй нисэх аппаратыг ашиглаж хүн явахад төвөгтэй газар болон сургалт, судалгааны зорилгоор өргөн хэрэглэж байна. Хэдий тийм боловч эдгээрийг анхнаас нь Монгол Улсад хязгаарлагдмал орон зай болон нөхцөлд ашиглахаар хийдэг. Тиймээс хүн ам цөөхөн, өргөн уудам нутагтай, говь, хээр, өндөр уул, хангайн гэх мэт цаг агаарын эрс ялгаатай бүстэй болон өвөл зуны температурын зөрөө ихтэй манай улсад өөрсдөө хөгжүүлэх зайлшгүй шаардлагатай байна. Бид нар нийтлэг зарагддаг деталь, элементүүдийг ашиглаж удирдлагын хавтан хөгжүүлж үйлдвэрлэх цаг нь болжээ.

Манай улсад өгөгдөл хадгалах, боловсруулах төрийн болон хувийн компани дата төвүүдийг ашиглаж E-Mongolia, ХҮР, ДАН системүүд болон киоск машинууд ашиглаж төрийн үйлчилгээг хэрэглэгчдэд шуурхай хүргэж байгаа бөгөөд хөрөнгө оруулж байгаа нь сайшаалтай юм. Өөрөөр хэлбэл программ хангамжийн суурь дэд бүтэц хөгжиж байна. Гэтэл техник хангамжийн дэд бүтэц хөгжөөгүй хэвээр байна.

Тиймээс Монгол Улсад электроникийн суурь үйлдвэрүүдийг зайлшгүй байгуулах шаардлагатай байна. Эмбедэд систем, удирдлагын хавтан, электрон төхөөрөмжийн хэвлэмэл хавтангийн дизайныг Монголдоо зохион бүтээж байгаа боловч бодитоор хийх үед гадаад улсад хийлгэж байна. Энэ цаг хугацаа алдах, шинэ санаагаа алдах гэх мэт эрсдэлтэй. Ашиг олох, дотоодын чухал хэрэгцээг хангах аль ч хэрэглээнд электроникийн суурь үйлдвэрүүдийн цогцолбор байгуулах хэрэгцээ шаардлагатай байна.

2.4 Зах зээл ба хувийн секторын хөгжил

Монгол Улсад электроник, автоматжуулалтын салбарын хувийн хэвшлийн оролцоо, зах зээлийн орчин нь бүрэн төлөвшөөгүй, кластер хэлбэрээр хөгжөөгүй байна. Хүн ам цөөтэй, зах зээлийн дотоод эрэлт бага, салбарын кластер, сүлжээ,

нийлүүлэлтийн гинжин хэлхээ, түгээлтийн дэд бүтэц бүрдээгүй зэрэг нь электроникийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл хөгжихгүй байх суурь шалтгаан болж ирсэн.

Хэрэглээний түвшинд шаардлагатай олон төрлийн электрон бүтээгдэхүүн, удирдлагын самбар, эд ангиудыг БНХАУ, Япон, БНСУ зэрэг улс орнуудаас шууд импортлох хэлбэрээр хангадаг. Импортын бүтээгдэхүүнүүд хямд өртөгтэй, бэлэн технологи учраас дотоодын үйлдвэрлэл хөгжих бодит хэрэгцээ харагддаггүй. Хувийн хэвшлийн зарим компани инженерийн түвшний туршилт хийж, цөөн тооны бүтээгдэхүүн боловсруулах түвшинд үйл ажиллагаа явуулж байна. Дотоодын хэрэгцээнд тулгуурласан технологийн шийдэл, инженерчлэл, стартап санаачилгууд бий болсоор байгааг дурдах нь зүйтэй. Үүнд:

- Эмнэлгийн тоног төхөөрөмж, ухаалаг хяналтын систем, хөдөө аж ахуйн автоматжуулсан төхөөрөмжүүдийн анхдагч загварууд дотоодын компаниудаас гарч эхэлсэн.
- Дотоод зах зээлийн онцлогт нийцүүлсэн бүтээгдэхүүн хөгжүүлэх туршлага хуримтлагдаж байгаа ч бүтээгдэхүүн баталгаажуулах, экспортлох дэд бүтэц, лаборатори, стандарт хангалтгүй байна.

Стандарт, баталгаажуулалт, үйлдвэрлэлийн дэд бүтэц

Монгол Улсад CE, FCC зэрэг олон улсын гэрчилгээтэй бүтээгдэхүүн цөөн (<5), ISO стандарттай компани маш хязгаарлагдмал байна. Дотоодын туршилт, баталгаажуулалтын лаборатори хомс; олон улсын лабораторид хандах нь өндөр зардалтай, хугацаа их шаарддаг. Хэвлэмэл хавтан, удирдлагын самбар зэрэг бүтээгдэхүүнийг гадаадад хийлгэх шаардлага нь өндөр өртөг, оюуны өмчийн эрсдэл дагуулдаг.

Харилцаа холбооны зохицуулах хороо нь CE гэрчилгээтэй бүтээгдэхүүнүүдийг хүлээн зөвшөөрдөг бөгөөд бүтээгдэхүүний чанар, аюулгүй байдлын олон улсын стандартыг хангах бодлого хэрэгжиж байна. Үүнээс гадна дотоодын үйлдвэрлэгчид олон улсын түвшний чанарын удирдлагын тогтолцоог нэвтрүүлэхэд анхаарч, ISO 9001, ISO 13485 зэрэг гэрчилгээтэй компаниудын тоо нэмэгдэж байна.

Экспортод чиглэсэн эмбеддэд системийн зохиомж, бүтээгдэхүүн боловсруулах цөөн төслүүд бий болж, олон улсын зах зээлд өрсөлдөх сонирхол бүхий стартап компаниуд үүсэж байна.

Гэвч хувийн хэвшлийн дээрх санаачилгууд, бизнес үйл ажиллагаа нь жижиг төслийн хэлбэрээр хэрэгждэг бөгөөд системтэй хөрөнгө оруулалт, нийлүүлэлтийн тогтолцоо байхгүй, үйлдвэрлэлд шилжих чадвар сул байна.

2.5 Хүний нөөц, боловсролын тогтолцоо

- МУИС, ШУТИС, ХААИС зэрэг их, дээд сургуулиуд электроник, автоматжуулалтын чиглэлээр мэргэжилтэн бэлтгэж байна.
- Гэсэн хэдий ч нийт суралцагчдын эзлэх хувь МХХТ-ийн бусад чиглэлтэй харьцуулахад маш бага (2024 оны байдлаар нийт элсэгчдийн 2%, төгсөгчдийн 0.3%)
- Ахисан түвшний (магистр, доктор) суралцагчид цөөн бөгөөд тэтгэлэг, амьжиргааны зардал, судалгааны төсвийн дэмжлэг сул байна.
- Боловсролын чанар, практик чадварын хүрэлцээ, физикийн лаборатори, туршилтын орчин дутагдалтай нь суралцагчдын амжилтад сөргөөр нөлөөлж байна.

2023-2024 оны хичээлийн жилд МХХТ болон инженерчлэлийн чиглэлээр суралцаж буй болон шинээр элсэн орсон оюутны тоог чиглэлээр нь жагсаасныг Хүснэгт 2.1-ээс харж болно (Боловсролын яам, 2023). Эндээс харахад, электроник, автоматжуулалтын чиглэлээр нийт 1,389 оюутан суралцаж байгаа нь бусад инженерийн чиглэлүүдтэй харьцуулахад цөөн байна.

Хүснэгт 2.1. МХХТ инженерчлэлийн чиглэлээр суралцагчдын тоон мэдээлэл

Мэргэжил	Оюутны тоо	Дипломын боловсрол	Бакалавр	Магистр	Доктор	Шинээр элсэгчид
Нийт МХХТ, инженерчлэл	17,266	187	15,834	1,099	146	3,283
Электроник, автоматжуулалт	1,389	0	1,325	60	4	464
Цахилгаан эрчим хүч	4,367	90	3,986	273	18	729
Програм хангамж	5,868	6	5,575	258	29	952
Өгөгдлийн сан, сүлжээ	1,371	0	1,320	51	0	453
Механик, төмөрлөгийн үйлдвэрлэл	1,550	71	1,239	201	39	293

Түүнчлэн бакалаврын түвшинд 1,325 оюутан байгаа ч магистр (60), доктор (4) оюутан суралцаж байгаа нь судалгаа, шинжилгээ, бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлтийг голчлон гүйцэтгэх гүнзгийрүүлсэн мэргэжилтний нөөц хангалтгүй байгааг илтгэнэ.

Суралцаж буй болон шинээр элсэгчдийн тоо эрс бага байгаа нь ойрын болон дунд хугацаанд электроник, автоматжуулалтын чиглэлээр мэргэшсэн боловсон хүчний хомсдол үүсгэж болзошгүй бөгөөд электроникийн судалгаа, хөгжүүлэлтийг хөгжүүлэхэд үндсэн асуудал болж байна.

Хөгжлийн хурдацтай хамааралтайгаар ухаалаг систем, автоматжуулалт эрэлттэй болж буй үед энэ чиглэлийн боловсон хүчний дутагдал нь хөгжлийн саад болно. Иймээс тус мэргэжлийн сурталчилгаа, дэмжлэгийг нэмэгдүүлж, сургалтын чанар, хүртээмжийг сайжруулах шаардлагатай байна.

Боловсролын яамны гаргасан мэдээллээс харвал: нийт элсэгчийн 2% нь электроник, автоматжуулалтын хөтөлбөр сонгосон бөгөөд энэ хөтөлбөрөөр суралцагч нийт суралцагчдын 0.4%, нийт төгсөгчдийн 0.3% болж эрс буурч байгааг Хүснэгт 2.2-оос харж болно. Тухайлбал 2024 онд энэ хөтөлбөрөөр 464 оюутан элсэн орсон боловч 69 суралцагч төгссөн байна. Энэ дараах шалтгаантай гэж үзэж байна. Үүнд:

1-рт, электроник, автоматжуулалтын мэргэжил математик, физик дээр суурилдаг. Энэ хоёр хичээл дээр хүүхдийн мэдлэг муу байгаа нь амжилтгүй сурахад нөлөөлж байна.

2-рт, маш олон багаж төхөөрөмжтэй ажиллаж суралцах шаардлагатай боловч хүүхдүүд ерөнхий боловсролын сургуульд физикийн лаборатори бараг байхгүй болсонтой холбоотойгоор багаж тоног төхөөрөмжтэй ажиллах дадлагагүй байна.

Хүснэгт 2.2. Электроник, автоматжуулалтын хөтөлбөрөөр элсэгч, суралцагч, төгсөгчийн тоон мэдээлэл

Төлөв	Эзлэх тоо, хувь		Бакалаврын боловсрол		Магистрын боловсрол		Докторын боловсрол	
Элсэгч	464	2%	448	2%	16	1%	0	0%
Суралцагч (бүх түвшин)	1,389	0.40%	1,325	0.50%	60	0.20%	4	0.10%
Төгсөгч	69	0.30%	56	0%	13	0%	0	0%

Электроник, автоматжуулалтын боловсролыг дэмжихийн тулд сайн хүүхдүүдийг татах бодлого хэрэгжүүлж, бүх түвшинд тэтгэлэг хөтөлбөр хэрэгжүүлэх хэрэгтэй. Хүүхдүүдийг уг мэргэжилд дуртай болгох, анхан шатны ойлголт өгөхийн тулд ерөнхий боловсролын сургуулийн хүүхдүүдэд зориулсан электроник, роботын хөтөлбөр боловсруулж заах багш нарыг бэлтгэх шаардлагатай байна. Зөвхөн электронигоор тогтохгүй дэлхий нийтэд эрэлт нь огцом нэмэгдсэн мэдээллийн технологийн мэргэжлүүдээр ахисан түвшинд суралцах нь бага байна.

Үүний хамгийн гол шалтгаан нь ажлын байр хангалттай, эрэлт ихтэй, цалин өндөр байна. Нөгөө талаас энэ эрэлттэй мэргэжлүүдээр гадаадын өндөр хөгжилтэй улсад ахисан түвшинд суралцахад 100% тэтгэлэг өгдөг нь эх орондоо сурах сонирхолгүй болгож байна. Тиймээс Монгол Улс ахисан түвшний сургалтыг дэмжихийн тулд сургалтын тэтгэлэг, амьжиргааны зардал өгч магистр, докторын оюутнуудыг татаж суралцах нөхцөл бололцоогоор нь хангах хэрэгтэй. Ахисан түвшний оюутнууд профессорын удирдлага дор судалгааны ажил гүйцэтгэж, шинжлэх ухааныг хөгжүүлж шинэ бүтээгдэхүүн, шинэ технологи бий болгодог.

Судалгаа, хөгжүүлэлтийн орчны тухайд, их дээд сургуулийн түвшинд судалгаа, хөгжүүлэлтийн төсөл ховор, судалгааны санхүүжилт хэт бага (жилд 16.6 сая төгрөг дунджаар), инновацын экосистем сул байна. Доктор, магистр оюутнууд судалгаанд бүрэн хамрагдаж чадахгүй байгаа нь бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлтийн шатанд ахиц гаргах боломжийг хязгаарлаж байна.

2.6 Стартап ба бизнесийн экосистем

Монгол Улсад сүүлийн 10 гаруй жилийн хугацаанд гарааны бизнес, стартап соёл аажмаар бүрэлдэн тогтож, үүсгэн байгуулагчдын тоо нэмэгдэж, зарим нэг амжилттай жишээ бий болсон. Финтек, боловсрол, логистик, хөдөө аж ахуйн технологи зэрэг салбарт амжилт гаргаж буй стартапууд байгаа ч электроникийн чиглэлийн стартапын тоо хязгаарлагдмал байна.

МУИС, ШУТИС зэрэг их, дээд сургуулиудын дэргэдэх лаборатори болон гарааны бизнесийг дэмжих төвүүд, “Багш оюутны стартап” хөтөлбөр, “Startup Mongolia”, “ICT Expo”-ийн хүрээнд зохион байгуулагддаг тэмцээнүүд стартап хөгжих орчныг бүрдүүлж байна. Олон улсын хөтөлбөрүүдэд (PnP APAC Summit, K-startup Grand Challenge гэх мэт) манай багууд оролцож туршлага хуримтлуулж

буй нь сайн жишээ болж байна. Үүнтэй зэрэгцэн технологийн чиглэлийн залуусын сонирхол нэмэгдэж, хакатон, инкубатор, сургалт зэрэг үйл ажиллагаанууд өрнөж байгаа нь дотоод стартап соёлыг хөгжүүлэх эерэг нөлөө үзүүлж байна.

Мөн Азийн хөгжлийн банк, KOICA, JICA зэрэг олон улсын байгууллагуудын санхүүжилтээр технологийн бизнесийг дэмжих төсөл, сургалт, акселераторууд хэрэгжиж байна.



Зураг №2. JICA санхүүжилттэй MICS (Innovation for SDGs) арга хэмжээний хүрээнд 10 төслийг шалгаруулж байгаа байдал.

Экспортын бүтэц уул уурхайд төвлөрсөн тул электроникийн үйлдвэрлэл, бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлтийн талаар тоо баримт, мэдээлэл хомс байна (Эдийн засаг, хөгжлийн яам, 2024). Өндөр технологийн нэмүү өртөг шингэсэн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх чадамж сул байгаа өнөө үед электроникийн бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлтийг дэмжих бодлого, хөрөнгө оруулалт зайлшгүй шаардлагатай байна.

2.7. Салбарын хөгжлийг хязгаарлаж буй хүчин зүйлс

❖ Хүний нөөцийн асуудал

- Электроникийн салбарт ажиллах мэргэшсэн боловсон хүчний тоо хангалтгүй, МХХТ-ийн бусад салбартай харьцуулахад цөөн байна. Дэмжих бодлого шаардлагатай.

- Бүтээгдэхүүн хөгжүүлэх оролдлогууд нь хүний нөөцийн хомсдол, мэргэшлийн түвшин доогуур байгаагаас шалтгаалан амжилтад хүрэхгүй байна. Бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлтийг хийх ахисан түвшний суралцагч, төгсөгчдийн тоог нэмэгдүүлэх хэрэгтэй байна. Үүний тулд тэтгэлэгт хөтөлбөр хэрэгжүүлэх шаардлагатай.

❖ Судалгаа, хөгжүүлэлтийн дэмжлэг

- Судалгааны байгууллагуудыг дэмжих бодлого, санхүүжилт бараг байхгүй тул шинэ технологи бий болох үйл явц удааширч байна.
- Судалгааны зардал өндөр, эрсдэл ихтэй боловч төрөөс чиглэсэн дэмжлэг байхгүй тул инновац хөгжих нөхцөл бүрдэхгүй байна.
- ❖ Дотоодын үйлдвэрлэгчдийг дэмжих бодлогын дутагдал
 - Одоогоор электроникийн үйлдвэрлэлийг дэмжих нэгдсэн бодлого, чиглэсэн төсөл хөтөлбөрүүд алга байна.
 - Үндэсний компаниудын олонх нь бэлэн технологи худалдан авч үйлчилгээ үзүүлэх хэлбэрээр үйл ажиллагаа явуулж, өөрсдөө технологи бүтээх чадавхгүй байна. Өртөг өндөр тул бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлтээр гаднын олон тоогоор үйлдвэрлэгч компаниудтай өрсөлдөх боломжгүй нөхцөл байдалтай байдаг.
 - Бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд шаардлагатай дэд салбарууд хөгжөөгүй байна. Ялангуяа электроникийн бараа бүтээгдэхүүний экспортлоход олон улсын стандартын шаардлагыг бүрэн хангаж чадахгүй байгаа асуудал тулгарч байна. Тухайлбал, дотоодын туршилт, баталгаажуулалтын лабораториуд хязгаарлагдмал бөгөөд олон улсын түвшинд хүлээн зөвшөөрөгдсөн үйлчилгээ үзүүлж чадахгүй байна. Энэхүү хүчин зүйл нь бүтээгдэхүүн хөгжүүлэгчдийн хувьд олон улсын гэрчилгээ авах үйл явцыг хүндрүүлж, зардлыг нэмэгдүүлдэг. Мөн инженер, техникч нарын стандартын мэдлэг, туршлага хязгаарлагдмал бөгөөд энэ нь бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлтийн шатанд стандартын шаардлагыг нэвтрүүлэхэд саад болдог. Төрөөс салбарын хөгжлийг дэмжих бодлого, санхүүгийн дэмжлэг нь хангалтгүй бөгөөд энэ нь салбарын өрсөлдөх чадварыг хязгаарладаг.
 - Гадаад зах зээлд гарах туршлага бага: Стартап багуудын олон улсын стандартаар бүтээгдэхүүн хөгжүүлж, харилцагчтай ажиллах, хэрэглэгчийн үнэлгээ цуглуулах, бизнесийн загвар турших чадвар сул байна. Монголд үйл ажиллагаа явуулж буй хурдасгуур хөтөлбөрүүд олон улсын байгууллагуудтай сүлжээгүй, хамтран ажиллах хэлцэл хийгдээгүйн улмаас олон улсын хурдасгуур, хөрөнгө оруулагчтай холбогдох сувгууд хязгаарлагдмал байна. Гарааны бүтээгдэхүүнүүд гадаадын хэрэглэгчийн шаардлагад нийцэх түвшинд хөгжөөгүй, ISO стандарт, CE/FCC гэрчилгээ байхгүйгээс инновацийн бүтээгдэхүүний экспортын чадавх сул байна.

- Оюуны өмчийн хамгаалалт тодорхойгүй ба монголын стартапуудын олонх нь өөрсдийн технологи, патентыг хамгаалах мэдлэггүй, эсвэл зардал өндөр гэсэн шалтгаанаар бүртгүүлдэггүй.

❖ Мэргэжлийн менторууд, ялангуяа гадаад зах зээлийг мэддэг зөвлөхүүдийн тоо хязгаарлагдмал тул стартапууд зах зээлд нэвтрэх зөв стратеги боловсруулж чадахгүй байна. Татвар, санхүүгийн дэмжлэгийн дутагдалтай.

- Гадаадын бэлэн технологид хэт найдаж буй нь дотоод хөгжүүлэлтийг бууруулж байгаа бөгөөд үүнийг өөрчлөх бодлогын хэрэгцээ бий.

- Үндэсний технологи бүтээх, бүтээгдэхүүн хөгжүүлэх компаниудад зориулсан татварын хөнгөлөлт, урамшуулал байхгүй байгаа нь хувийн хэвшлийн идэвхийг бууруулж байна.

2.8. SWOT шинжилгээ

Монгол Улсын электроник, автоматжуулалтын салбарын хөгжлийг дэмжих бодлого боловсруулахын тулд салбарын дотоод чадавх, гадаад орчны боломж, заналхийллийг бүхэлд нь үнэлэх шаардлагатай.

Давуу мал (Strengths)

- Түүхэн суурьтай, инженерийн мэдлэг, соёл бүхий боловсон хүчний үе дамжсан уламжлалтай
- МУИС, ШУТИС зэрэг их дээд сургуулиуд электроникийн чиглэлээр сургалт, судалгааны туршлагатай
- Хувийн хэвшлийн анхдагч компаниуд ухаалаг төхөөрөмж, эмбеддэд систем, хяналтын шийдэл, роботик зэргийг дотооддоо хөгжүүлж эхэлсэн
- Хөгжиж буй стартап экосистем, их сургуулийн дэргэдэх хурдасгуур төв, оюутны төслүүд идэвхтэй өрнөж эхэлсэн
- ISO 9001, ISO 13485 зэрэг олон улсын стандарт нэвтрүүлж буй анхдагч компаниуд бий болж байна

Сул мал (Weaknesses)

- Хүний нөөц хомс, электроник чиглэлээр суралцагч, төгсөгчдийн тоо бага, ялангуяа ахисан түвшний мэргэжилтэн дутагдалтай

- Дотоодын зах зээл жижиг, үйлдвэрлэгчид хөгжих кластер суурь тавигдаагүй.
- Судалгаа, хөгжүүлэлтийн (R&D) санхүүжилт хэт бага, туршилт, баталгаажуулалт хийх лабораторийн дэд бүтэц сул, олон улсын стандарт хангасан төвүүд байхгүй
- Хэвлэмэл хавтан, чип, электрон элемент үйлдвэрлэх суурь үйлдвэр байхгүй
- Стандартын мэдлэг, патент, оюуны өмчийн хамгаалалт сул
- Татварын урамшуулал, гаалийн хөнгөлөлт зэрэг бодлогын дэмжлэг байхгүй

Боломж (Opportunities)

- Дэлхийн зах зээлд огцом өсөн нэмэгдэж буй электроникийн, өндөр технологийн үйлдвэрлэлд зайлшгүй шаардлагатай түүхий эдээр баялаг
- Электроник нь хиймэл оюун, IoT, робот автоматжуулалт, дрон, сансар судлал зэрэг олон стратегийн технологийн суурь болдгийн хувьд дагуулж хөгжүүлэх боломжтой
- Уул уурхайн татварын хөнгөлөлт ашиглан R&D сан байгуулах хууль эрх зүйн боломж бүрдсэн
- Олон улсын байгууллагуудаас (ADB, KOICA, JICA) технологийн стартап, инновацад идэвхтэй дэмжлэг үзүүлж байгаа

Аюул (Threats)

- Дотоод зах зээлийн эрэлт бага, бүтээгдэхүүнээ зах зээлд тогтвортой нийлүүлж, бойжих бололцоо хязгаарлагдмал
- Дотоодын компаниудын олон улсын зах зээлд экспортод гарах, өрсөлдөх чадамж сул
- Электроник, автоматжуулалтын чиглэлээр суралцагчдын хувьд суурь мэдлэг дутмаг
- Гадаадын технологид хэт найдах буюу үндэсний судалгаа хөгжүүлэлт, чадамжийг үгүйсгэх хандлага түгээмэл

ГУРАВ. ОЛОН УЛСЫН ТУРШЛАГА, ЧИГ ХАНДЛАГА, СТАНДАРТ

3.1 Олон улсын туршлага

Азийн технологиор тэргүүлэгч улсуудын жишгээр бол төрийн стратегийн хүрээнд бодлогоор чухал салбаруудыг дэмжиж амжилтад хүрсэн байдаг.

Япон улс Дэлхийн II дайны дараа эдийн засгаа дахин сэргээхэд электроникийн үйлдвэрлэлийг тэргүүлэх чиглэл болгон тодорхойлсон (U.S. Congress, 1991). 1950-1960-аад онд төрөөс “industrial policy” буюу салбарын хөгжилд чиглэсэн төрийн оролцоог хэрэгжүүлж, сонгомол салбаруудад хөрөнгө оруулалтыг төвлөрүүлсэн. Электроникийн салбарт ажиллаж буй компаниудад хөнгөлөлттэй зээл, урт хугацааны хүү багатай санхүүжилт олгож электроник, автомашин, гангийн салбаруудын өсөлтийг уялдуулсан бодлогоор дэмжсэн байдаг. Судалгаа, хөгжүүлэлтийн (R&D) зардлыг төрөөс шууд дэмжихээс гадна үндэсний хэмжээний консорциумууд байгуулан хамтын судалгаа хийх боломжийг бүрдүүлж өгсөн. NEC, Toshiba, Sony, Panasonic зэрэг компаниудыг төрөөс дотоодын зах зээлд хамгаалалттай байлгаж, олон улсын өрсөлдөөнд бэлдэх боломж олгосноос гадна Япон улс өөрийн хэрэглээнд тулгуурлан өндөр технологийн дотоодын эрэлтийг бий болгосон нь электроникийн зах зээлийг тэлэхэд чухал нөлөө үзүүлсэн.

Өмнөд Солонгос улс 1960-аад онд эдийн засгаа экспортод суурилсан загвараар өөрчилж, өндөр технологийн салбаруудыг стратегийн чухал чиглэлээр тодорхойлсон (K-Developedia). Төрөөс электроник болон мэдээллийн технологийн салбарт хөрөнгө оруулалт хийх үндэсний хөтөлбөрүүдийг баталж, олон улсын компаниудтай хамтран дотоодын чадавхыг нэмэгдүүлсэн. “Чангвон” зэрэг аж үйлдвэрийн паркуудыг байгуулж, электроник үйлдвэрлэгчдийг дэд бүтцээр бүрэн хангаж, төрийн зүгээс татварын болон гаалийн хөнгөлөлт үзүүлсэн. 1980-аад онд төр, хувийн хэвшлийн хамтын ажиллагааг урамшуулж, Samsung, LG зэрэг үндэсний аваргуудыг төрийн бодлогоор дэмжсэн. Судалгаа, хөгжүүлэлтийн зардлыг ихээхэн хэмжээгээр татварын хөнгөлөлтөд хамруулсан нь хувийн хэвшлийн инновацын соёлыг хөгжүүлэхэд тус болсон. Боловсролын салбарт ч мөн адил инженер, технологийн чиглэлээр мэргэжилтэн бэлтгэх тусгай хөтөлбөр хэрэгжүүлж, электроник мэргэжлийн сургалтыг эрчимжүүлсэн. Экспортын зээлийн даатгал, дэмжлэгийн системийг бий болгож, үндэсний үйлдвэрлэгчдийн гадаад зах зээлд гарах бололцоог нэмэгдүүлсэн (Lee, 2017).

Өмнөд Солонгос, Япон улсын туршлагаас харахад электроникийн үйлдвэрлэлийг амжилттай хөгжүүлэхийн тулд төрөөс урт хугацааны төлөвлөлт, санхүүгийн урамшуулал, дэд бүтэц, хүний нөөцийн бэлтгэл, судалгаа хөгжүүлэлтийн хөрөнгө оруулалт, дотоодын зах зээлийн хамгаалалт зэргийг цогцоор нь уялдуулсан бодлого хэрэгжүүлэх шаардлагатай. Үүний зэрэгцээ хувийн хэвшил, их сургууль, төрийн гурвалсан хамтын ажиллагаа, инновацыг дэмжих эрх зүйн орчин, гадаад зах зээлд гарах бодлогыг хавсаргасан нь технологийн салбарт өрсөлдөх чадвартай үндэсний компаниудыг бий болгоход гол үүрэг гүйцэтгэсэн байна.

Дэлхийн олон улс орнууд электроник болон технологийн бүтээгдэхүүн хөгжүүлэхдээ олон улсын үйлдвэрлэлийн стандарт, гэрчилгээ авах үйл явцыг салбарын хөгжлийн гол тулгуур болгон авч үздэг. Жишээлбэл, БНСУ, Тайвань, Вьетнам зэрэг Азийн улс орнууд нь төр-хувийн хэвшлийн хамтарсан туршилтын төвүүдийг байгуулж, гарааны компаниудад CE, FCC, ISO гэрчилгээ авахад туслах үйлчилгээг санал болгодог. Эдгээр төвүүд нь бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлтийн анхны шатнаас эхлэн стандартыг дагаж мөрдөх зөвлөмж, сургалт, баталгаажуулалтын үйлчилгээг цогцоор нь үзүүлдэг. Европын Холбоо нь CE стандартуудыг бүтээгдэхүүний хөгжүүлэлтэд шууд нэвтрүүлж, бүтээгдэхүүн бүрийг олон улсын зах зээлд нийлүүлэхэд шаардлагатай гэрчилгээ, туршилтыг баталгаажуулдаг. АНУ нь FCC болон олон улсын ISO/IEC стандартуудыг мөн эн тэргүүнд тавьдаг. “Design for Compliance” буюу стандартыг дагаж зураг төсөл гаргах аргачлалыг олон улс орнуудын шилдэг стартап, инженерүүд хэрэглэдэг бөгөөд энэ нь бүтээгдэхүүний амжилтын үндэс болдог.

3.2. Гарааны бизнес, хурдасгуур

Хөгжингүй орнуудад стартапуудыг олон улсын зах зээлд гаргахын тулд дараах арга замуудыг амжилттай хэрэглэж байна. Үүнд:

- Global acceleration network буюу хурдасгуур төвүүдийн олон улсын холбоо үүсгэн, багуудыг хялбар хөрөнгө оруулалт, ментортой холбодог (ж: Startupbootcamp, Founder Institute).
- Soft-landing program: Стартапуудыг 3–6 сараар гадаад хотуудад очиж түр хугацаагаар үйл ажиллагаа явуулах, хэрэглэгчтэй уулзах, түнштэй холбогдох боломж бүрдүүлдэг.

- Open Innovation хэлбэр: Томоохон корпорациуд (Google, Samsung, Bosch гэх мэт) стартапуудтай хамтран ажиллах тусгай платформ (жишээ: CVC funds) нээж, туршилт, хамтран хөгжүүлэлтийг дэмждэг.
 - Tech diplomacy: Зарим улс орнууд стартапын экосистемээ олон улсад таниулах тусгай арга хэмжээнүүд зохион байгуулж (slush, Web Summit), дипломат шугамаар хамтын ажиллагааг өргөжүүлдэг.
-

3.3 Хөгжлийн чиг хандлага

Дэлхий дахинд электроник, автоматжуулалтын салбар нь “Industry 4.0”, “AI-driven automation”, “Green and smart electronics” зэрэг шинэ үеийн хөгжилтэй уялдан, улам бүр интеграцчилсан, ухаалаг, мэдрэмтгий системд шилжиж байна. Монгол Улсад эдгээр чиг хандлагыг нутагшуулах, хөгжлийн стратегийг тодорхойлох нь салбарын бодлогын цөм асуудал юм.

Стратегийн голлох технологиуд

- IoT (Интернэтийн зүйлс) – Ухаалаг хяналт, хөдөө аж ахуйн автоматжуулалт, хотын дэд бүтэц, байгаль орчны мониторинг
- Хиймэл оюун ухаан (AI) – Мэдрэгч, шийдвэр гаргах алгоритм бүхий ухаалаг систем
- Роботик, автоматжуулалт – Үйлдвэрлэл, агуулах, эмнэлгийн үйлчилгээ, боловсролын роботууд
- Хиймэл дагуулын технологи – Байршил тогтоох, газар хөдлөлтийн мониторинг, алслагдсан орчны автомат удирдлага
- Кибер аюулгүй байдал – Ухаалаг төхөөрөмжийн мэдээлэл хамгаалалт, дата дамжуулалтын найдвартай байдал
- Эмбеддэд систем ба микроконтроллер – Тусгай зориулалтын, хөнгөн, хямд шийдлүүдийн суурь

Тайлбар: Эдгээр технологи нь зөвхөн тусдаа хөгжих бус, хоорондоо нэгдмэл байдлаар дижитал экосистем бүрдүүлэх гол бүрэлдэхүүнүүд болж байна.

Монголын онцлог ба хөгжлийн хэрэгцээ

- Газарзүйн алслагдмал байдал – Ухаалаг систем, дрон, алсаас хянах технологи нэн шаардлагатай
- Агаарын бохирдол, эрс тэс уур амьсгал – Байгаль орчны хяналтын мэдрэгч, автомат хариу үйлдлийн систем

- Мал аж ахуй, уул уурхайн салбарын хэрэглээ – Мэдээлэл цуглуулах, хянах, удирдах автомат шийдлүүд

Дүгнэлт: Ирээдүйн чиг хандлага зөвхөн олон улсын жишигт нийцэхээс гадна, Монгол Улсын онцлог, сорилтуудыг шийдвэрлэхэд чиглэсэн байх шаардлагатай.

3.4 Шалгуур үзүүлэлтүүд

GII (Global Innovation Index), CIP (Competitive Industrial Performance Index), болон STAN/TiVA (OECD Structural Analysis Database / Trade in Value Added) зэрэг үзүүлэлтүүд нь улс орнуудын инновацын чадамж, аж үйлдвэрийн өрсөлдөх чадвар, үйлдвэрлэлийн гадаад болон дотоод хэлхээ холбоог үнэлдэг тул электроникийн үйлдвэрлэлийн хөгжил, экспортыг дэмжих бодлогын үр нөлөөг хэмжихэд оновчтой хэрэгсэл болдог. Эдгээр үзүүлэлтүүдийг ашигласнаар бодлогын төлөвлөлт, хөрөнгө оруулалтын чиглэлийг олон улсын жишигт нийцүүлэн нарийвчлан тодорхойлох боломж бүрддэг. Хүснэгт 2-т дээрх гурван эрэмбэ, үзүүлэлтийг харьцууллаа.

Хүснэгт 2. Боломжит шалгуур үзүүлэлтийн жагсаалт

№	Шалгуур үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	Суурь түвшин (Монгол улс)	Шалгуур үзүүлэлтийн тайлбар	Мэдээлэл цуглуулах давтамж
1	Global Innovation Index (GII) Глобал инновацын индекс	Эрэмбэ (0-100 оноо)	2023 35.8 оноо 91/132 байр	WIPO, Cornell, INSEAD улс орны инновацын системийн чадавх тодорхойлох	Жил бүр
2	UNIDO Competitive Industrial Performance (CIP) Index Үйлдвэрлэлийн өрсөлдөх чадварын индекс	Дэлхийн эрэмбэ (0-1)	2022 0.005 144/152 байр	UNIDO үйлдвэрлэлийн салбарын өрсөлдөх чадвар, технологийн чадамж, олон улсын зах зээлд гарах чадавхыг үнэлэх	2 жил тутам

3	OECD STAN / TiVA Structural Analysis Database / Trade in Value Added	Хувь (%) Нэмүү өртгийн хэмжээ (сая ам.доллар) Салбар хоорондын харьцаа, хувь хэмжээ	2020 он экспортын нэмүү өртгийн 60% орчим нь уул уурхай	Монгол улс нь OECD-ийн гишүүн бус орон Үнэлгээ авч байгаагүй.	Жил бүр TiVA нь 2-3 жил тутамд
---	---	--	---	---	--------------------------------------

Глобал инновацын индекс (GII) нь Институт, Хүний нөөц ба судалгаа, Дэд бүтэц, Зах зээлийн өрсөлдөх чадвар, Бизнесийн өрсөлдөх чадвар, Мэдлэг ба технологийн гаралт, Бүтээгдэхүүний гаралт гэсэн 7 үндсэн бүлэгт хуваагдах 81 үзүүлэлт дээр үндэслэдэг. Улс орны инновацын чадавхыг системээр нь авч үздэг тул зөвхөн электроникийн үйлдвэрлэлтэй холбоотой инновац дээр дангаар нь ашиглан үнэлэх нь тохиромжгүй.

Үйлдвэрлэлийн өрсөлдөх чадварын индекс (CIP) нь 3 үндсэн чиглэл, 8 дэд шалгуур дээр үндэслэдэг.

1. Үндэсний үйлдвэрлэлийн чадамж
 - Нэг хүнд ноогдох үйлдвэрлэлийн нэмүү өртөг (MVA)
 - Үндэсний үйлдвэрлэлийн бүтээгдэхүүний экспортын хувь
2. Үйлдвэрлэлийн төрөлжсөн экспорт
 - Үндэсний бүтээгдэхүүн дэлхийд өрсөлдөх чадвартай эсэх
3. Өндөр технологийн үйлдвэрлэл
 - Дунд ба өндөр технологийн бүтээгдэхүүний экспортын эзлэх хувь

CIP нь улс орны үйлдвэрлэлийн өрсөлдөх чадварыг хэмжих ба тухайн улсын үйлдвэрлэлийн салбар нэмүү өртөг шингээх чадвар, технологийн төвшин, экспортын төрөлжилт, дэлхийд гарах чадварыг харуулдаг. Зөвхөн электроникийн үйлдвэрлэлийн өрсөлдөх чадвар бус улс орны бүх салбарын үйлдвэрлэх чадварыг үнэлэх зориулалттай.

STAN/TiVA үзүүлэлт нь электроникийн үйлдвэрлэлийг үнэлэхэд хамгийн тохиромжтой үзүүлэлт юм. STAN (Structural Analysis Database) дотор C26: Электрон болон оптик тоног төхөөрөмж, компьютерын бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл ангилалд зөвхөн энэ чиглэлийн салбарын Нийт үйлдвэрлэлийн бүтээгдэхүүний өртөг (сая ам.доллар/орон нутгийн мөнгөөр), Нийт нэмүү өртөг, Ажилчдын цалин хөлс, Ажиллагсдын тоо, Нэг ажилтанд ногдох нэмүү өртөг, Үндсэн хөрөнгийн

хуримтлал, Судалгаа, хөгжүүлэлтийн зардал гэсэн үзүүлэлт гардаг. Мөн TiVA (Trade in Value Added)-ийн C26 дотор Экспортод шингэсэн дотоодын нэмүү өртөг, Экспортод шингэсэн гадаадын оролт, Электрон бараа бүтээгдэхүүний экспортод шингэсэн нийт нэмүү өртгийн хувь, Гадаадын нийлүүлэлтийн сүлжээний оролцооны индекс, Электрон бараа, бүтээгдэхүүн нь орны эцсийн бүтээгдэхүүнд болох индекс, Электрон бараа, бүтээгдэхүүн дахин экспортлогдсон болон дахин импортлогдсон хувь гэсэн чухал үзүүлэлтүүдийг агуулж байдаг. Монгол улс нь OECD-ийн гишүүн бус орон тул одоог хүртэл STAN/TiVA үзүүлэлтэд мэдээлэл байхгүй байна.

Одоогийн байдлаар электроникийн салбарыг дэмжиж эхлэх анхан шатанд байгаа тул тодорхой хугацаанд хэрэгжүүлэх үйл ажиллагааг гарц, үр дүнд суурилсан гол түлхүүр үзүүлэлтээр хэмжих нь оновчтой арга болно. Ийм төрлийн хэмжүүр нь бодлогын хэрэгжилтийн явцыг бодитой хянах, сайжруулалт хийх боломжийг бүрдүүлдэг бөгөөд төслийн удирдлага, хөрөнгө оруулалтын оновчтой төлөвлөлтөд чухал дэмжлэг болдог.

3.5 Стандартууд

Доорх хүснэгт нь Монгол Улсын электроникийн салбарын олон улсын стандартын түвшинг илэрхийлэх суурь үзүүлэлтүүд бөгөөд 2024 он болон 2030 он хүртэлх зорилтуудыг харуулж байна:

Шалгуур үзүүлэлт	Хэмжих нэгж	Суурь түвшин (2024)	Зорилтот түвшин (2030)
CE/FCC гэрчилгээтэй бүтээгдэхүүний тоо	ширхэг	3–5	100+
Олон улсын туршилтын лабораторид хамрагдсан бүтээгдэхүүн	ширхэг	<10	150
Стандартын сургалтад хамрагдсан инженер	хүн	~50	1000+
ISO стандарттай байгууллагын тоо (электроникийн чиглэлээр)	байгууллага	5	50+

Олон улсын түвшний түгээмэл стандартууд

CE (Conformité Européenne): Европын Холбооны зах зээлд бүтээгдэхүүн нийлүүлэхэд шаардагдах стандарт. CE тэмдэг нь бүтээгдэхүүн нь эрүүл мэнд, аюулгүй байдал, байгаль орчинд хор нөлөө багатайг баталгаажуулдаг.

FCC (Federal Communications Commission): АНУ-ын холбооны комиссын баталгаажуулалт, голчлон радио давтамжийн хяналттай холбогдсон электрон төхөөрөмжүүдэд шаардагдана.

ISO (International Organization for Standardization): Олон улсын чанарын удирдлагын тогтолцоо (жишээ нь ISO 9001), байгаль орчны менежмент (ISO 14001), эмнэлгийн төхөөрөмжийн чанар (ISO 13485) зэрэг өргөн хүрээний стандартуудыг багтаадаг.

IEC (International Electrotechnical Commission): Цахилгаан, электрон, холбооны тоног төхөөрөмжийн техникийн стандартуудыг тодорхойлдог.

Стандартуудын хэрэглээ

Бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлт: Стандартууд нь бүтээгдэхүүн дизайн, материалыг сонгох, үйлдвэрлэлийн процессыг хянахад зааварчилгаа болдог.

Туршилт, баталгаажуулалт: Олон улсын стандартын дагуу бүтээгдэхүүн туршиж, шаардлагыг хангаж байгаа эсэхийг нотлох.

Зах зээлийн хүлээн зөвшөөрөл: Стандарт хангасан бүтээгдэхүүн нь гадаад дотоод зах зээлд итгэлцлийг бий болгож, өрсөлдөх давуу тал олгодог.

Эрсдэлийг бууруулах: Аюулгүй байдал, хэрэглэгчийн эрүүл мэндэд сөрөг нөлөөг багасгаж, техникийн алдаанаас үүдэлтэй эрсдэлийг бууруулна.

Үйлдвэрлэлийн үр ашгийг нэмэгдүүлэх: Нэгдсэн стандартуудтай болсноор үйлдвэрлэлийн процесс тогтвортой болж, дахин боловсруулах, засвар үйлчилгээ хялбар болдог.

Стандартуудын ач холбогдол

Олон улсын өрсөлдөх чадвар нэмэгдэх: Стандартын шаардлага хангасан бүтээгдэхүүн нь экспортын зах зээлд амжилттай өрсөлдөж чадна.

Үйлдвэрлэлийн чанар дээшлэх: Стандарттай үйлдвэрлэл нь бүтээгдэхүүний алдаа, гомдлыг бууруулж, хэрэглэгчийн сэтгэл ханамжийг дээшлүүлдэг.

Шинэ технологи нэвтрүүлэх суурь бүрдэнэ: Олон улсын стандартуудыг мөрдөж ажилласнаар шинэ технологи, инновацын шийдлүүдийг бүтээгдэхүүнд шууд тусгах боломжтой.

Хууль эрх зүйн шаардлагад нийцэх: Олон улсад стандартууд нь хууль болон зохицуулалтын шаардлагуудтай уялдаатай байдаг тул бүтээгдэхүүнтэй холбоотой эрсдэлийг бууруулдаг.

Монгол Улсын электроникийн салбарт стандартуудын давуу тал

- Монгол гаралтай бүтээгдэхүүнүүд олон улсын зах зээлд нэвтрэх замаар эдийн засгийн эргэлт нэмэгдэх,
- Гадаадын хөрөнгө оруулалт татах, хамтын ажиллагааг өргөжүүлэх,
- Дотоодын хэрэглэгчдийн аюулгүй байдлыг хангах, эрүүл мэндэд хор нөлөөг бууруулах,
- Үйлдвэрлэлийн үр ашгийг нэмэгдүүлэх, алдагдлыг бууруулах,
- Шинэ үйлдвэрлэл, инновацын суурийг тавихад чухал үүрэг гүйцэтгэнэ.

3.6 Шаардлагатай лабораториуд

Электромагнитын нийцэл (ЕМС) лаборатори

СЕ болон FCC стандартын үндсэн шаардлага бол ЕМС туршилт юм. Үүний хүрээнд төхөөрөмжийн цахилгаан соронзон долгионы цацаргалт, гадаад орчны нөлөөнд хэр тэсвэртэй болохыг шалгадаг.

Тоног төхөөрөмжүүд:

- Anechoic chamber (дуу тусгаарлагч өрөө)
- Spectrum analyzer
- EMI receiver
- Signal generators



Зураг №3. ЕМС лаборатори

Аюулгүй байдлын туршилтын лаборатори (Safety Lab)

Цахилгаан болон дулааны аюулгүй байдлын ISO, IEC стандартуудыг хангах зорилгоор хэрэглэгддэг.

Тоног төхөөрөмжүүд:

- Hi-pot (high potential) tester
- Ground bond tester
- Leakage current tester
- Thermal imaging system

Аюулгүй Бүтээгдэхүүний механик болон байгаль орчны туршилтын лаборатори

Эдэлгээ, чийг, температурын тэсвэр, доргилт зэрэг нөхцөлд бүтээгдэхүүнийг турших боломжтой.

Тоног төхөөрөмжүүд:

- Vibration tester
- Climatic chamber (халуун, хүйтэн орчны камер)
- Drop tester
- Salt spray test chamber

RF (радио давтамж) ба утасгүй холбооны туршилтын лаборатори

Bluetooth, Wi-Fi, NB-IoT зэрэг технологи ашигласан бүтээгдэхүүнд FCC, ETSI, CE стандарт шаардлагатай.

Тоног төхөөрөмжүүд:

- RF signal analyzer
- Vector network analyzer
- Wireless communication tester
- Shielded test enclosure

Чанарын хяналтын тоног төхөөрөмжүүд

Үйлдвэрлэлийн явцад тасралтгүй хяналт тавихад хэрэглэгддэг.

Тоног төхөөрөмжүүд:

- PCB inspection microscope
- Solder joint X-ray inspection system
- Automated optical inspection (AOI)

- Functional tester

Лабораториудыг хөгжүүлэхийн ач холбогдол

- Дотооддоо баталгаажуулалт хийх боломжтой болж, гадаад руу туршилт илгээх хугацаа, зардлыг бууруулна.
- Олон улсын зах зээлд бүтээгдэхүүн гаргах хугацаа багасаж, стартап компаниудын эргэлтийн хөрөнгөд дарамт үүсгэхгүй.
- Их, дээд сургууль, эрдэм шинжилгээний байгууллагуудтай хамтран инновацын бүтээгдэхүүнүүдийг түргэн хугацаанд хөгжүүлэх боломж бүрдэнэ.
- Засгийн газар, хувийн хэвшлийн хөрөнгө оруулалтаар байгуулагдах эдгээр лаборатори нь бүс нутгийн төв лаборатори болон хөгжиж, гадаадын зах зээлд шинжилгээний үйлчилгээ экспортлох боломжтой болно.

ДӨРӨВ. БОДЛОГО СТРАТЕГИ, ХЭРЭГЖҮҮЛЭХ АРГА ЗАМ

4.1. Стратегийн зорилго, зорилтууд

“Монгол Улсад инженер-технологийн мэдлэгт суурилсан нэмүү өртөг шингэсэн бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлтийг дэмжих, экспортын чадавхтай, тогтвортой, инновацлаг электроник, автоматжуулалтын салбарыг бүрдүүлэх.”

Энэ зорилго нь хүний нөөц – судалгаа хөгжүүлэлт – үйлдвэрлэл – зах зээл гэсэн хөгжлийн гинжин хэлхээг бүхэлд нь хамрах үндсэн чиглэл болгох бөгөөд дараах чиглэлүүдээр дунд болон урт хугацаанд хэрэгжүүлэх зорилт тавина.

4.1.1 Стратеги төлөвлөлтийн хугацааны хүрээ

Электроникийн үйлдвэрлэлийн хөгжлийг 3 үндсэн үе шаттай хэрэгжүүлнэ: богино (2025–2026), дунд (2027–2029), урт хугацаа (2030 оноос хойш). Үе шат бүрд зорилго, зорилт, хэрэгжүүлэх үйл ажиллагаа болон хүлээгдэж буй үр дүнг тодорхойлсон.

Богино хугацаа (2025–2026 он)

Зорилго: Бодлогын суурь орчныг бүрдүүлж, стандартын талаарх мэдлэг, хүний нөөц, олон улсын хамтын ажиллагааны эхлэлийг тавих.

- Бодлогын баримт бичгийг ҮАБЗ, ЗГ, УИХ-аар батлуулж, олон нийтэд нээлттэй болгох
- Хуулийн болон татварын хөнгөлөлтийн санал боловсруулах (ААНОАТ, НӨАТ, НДШ)
- Судалгаа, сургалтын сан байгуулах эхлэл (уул уурхайн орлогоос хувь төвлөрүүлэх)
- Төрийн захиалгад үндэсний үйлдвэрлэгчдийг тусгах журам боловсруулах
- Ерөнхий боловсролд электроникийн хичээл нэвтрүүлэх загвар хөтөлбөр эхлүүлэх
- CE/FCC стандартын лабораторийн зураг төсөл, техник эдийн засгийн үндэслэл боловсруулах
- Гадаад түншлэл тогтоох: JQA (Япон), KTC (Солонгос), TÜV Rheinland (Герман) гэх мэт
- Их, дээд сургуулиудад "Бүтээгдэхүүн ба стандарт" хичээлийг сонгон судлуулах, төгсөлтийн ажлын даалгаварт тусгах

- Үйл ажиллагаа явуулж байгаа компаниуд болон стартапуудыг soft-landing хийхэд зориулсан суурь үнэлгээ, бодлого боловсруулах
- Үйл ажиллагаа явуулж байгаа компаниуд болон стартапуудыг олон улсын хөтөлбөрт хамруулах

Дунд хугацаа (2027–2029 он)

Зорилго: Бие даасан бүтээгдэхүүн турших, баталгаажуулах, экспортлох суурь тогтолцоог бүрдүүлэх.

- Электроникийн цогцолбор, үйлдвэрлэлийн платформ байгуулах
- Гадаад, дотоод Soft-landing Hub төвүүд байгуулах
- Патент, стандартын дэмжлэгийн сан, зөвлөгөөний төв байгуулах
- Технологи дамжуулах тогтолцоо бүрдүүлэх
- 3–5 төрлийн стандартын лаборатори байгуулах (EMC, RF, Safety, Mechanical Stress, Thermal)
- Гадаад улсад магадлан итгэмжлүүлэх (ISO/IEC 17025, ILAC)
- Soft-landing төвүүдийг хамтран ажиллах хэлбэрээр 3–4 оронд (Сөүл, Токио, Сингапур, Берлин) ажиллуулах
- CE/FCC гэрчилгээтэй анхны бүтээгдэхүүнүүдийг экспортод гаргах
- Инженерүүдийг патент, бүтээгдэхүүний эрхийн бичиг боловсруулах чадвартай болгох тусгай сургалт зохион байгуулах
- Монголд олон улсын оролцоотой хакатон, инновацын чуулга уулзалт жил бүр зохион байгуулах.

Урт хугацаа (2030 он ба түүнээс хойш)

Зорилго: Монгол Улсыг бүс нутгийн итгэмжлэгдсэн лаборатори, технологийн кластер болгон хөгжүүлэх.

- Экспортын чадамжтай бүтээгдэхүүн хөгжүүлж, гадаад зах зээлд гаргах.
- Монгол инженерүүдийн патенттай технологи бий болгох.
- Инновацын стартапуудыг бойжуулж IPO хүртэл хөгжүүлэх.
- Электроникийн салбарын тусгаар тогтнолтой үйлдвэрлэл бүрдүүлэх.
- Монголд үйлдвэрлэсэн 100+ CE/FCC стандартын бүтээгдэхүүн гадаадын зах зээлд тогтмол гарах.
- Туршилт, баталгаажуулалтын үндэсний төв нь бүс нутгийн баталгаажсан төв болно (ILAC, IECEE).
- Монгол инженерүүдийн үүсгэн байгуулсан стартап компани IPO хийх түвшинд хүрнэ.
- Монгол Улс нь APT (Asia-Pacific Telecommunity), ISO/IEC TC зөвлөлүүдэд албан ёсны гишүүнээр элсэж, олон улсын бодлого боловсруулахад оролцоно.

4.1.2 Болзошгүй хүндрэл, бэрхшээл ба шийдвэрлэх боломжууд

Бэрхшээл	Шийдвэрлэх боломж
Улс төр, санхүүгийн дэмжлэг сул Хууль, журам шинэчлэх хугацаа удаан ЕБС-ийн багш, агуулгын бэлтгэл дутмаг Стандартын шаардлага өндөр, зардал ихтэй	УИХ, ЗГ-аас “стратегийн салбар” гэж зарлах Хувийн хэвшилтэй хамтарсан сургалт Гадаадын жишгийг ашиглах Олон улсын буцалтгүй тусламж, Япон, Солонгос, Германы агентлагуудаас грант, тоног төхөөрөмжийн дэмжлэг татах
Санхүүжилтийн эх үүсвэр тодорхойгүй Хувийн хэвшлийн оролцоо сул Технологи эзэмших, дамжуулах чадамж хязгаарлагдмал Хүний нөөцийн хомсдол	ОУ-ын хандивлагч байгууллага, төсөл (JICA, KOICA, EU SwitchAsia) ашиглах Төр-хувийн хэвшлийн түншлэл (PPP) хэрэгжүүлэх Их дээд сургууль, судалгааны байгууллагуудын чадавх ашиглах Тэтгэлэгт сургалтууд, магистр, докторын болон богино хугацааны стандартын сургалтуудыг тогтмолжуулах
Дэлхийн зах зээлийн өрсөлдөөн өндөр Оюуны өмчийн зөрчил, хууль эрх зүйн нарийн зохицуулалт шаардагдана Оюуны өмчийн бүртгэл хүндрэлтэй	Стандартад суурилсан дэмжлэгийн систем, патентын төвтэй болох Ази тивийн технологийн бүс нутагтай стратегийн түншлэл хийх Бүс нутгийн үйлдвэрлэлийн байгууллагуудад нэгдэх Инновацийн патентын сан байгуулж, мэргэшсэн хуульчийн зөвлөх үйлчилгээг төрөөс дэмжих

4.1.3 Хүрэх үр дүн

Электроникийн үйлдвэрлэл нь Монгол Улсад өндөр технологийн экспортыг нэмэгдүүлэх, ажлын байр бий болгох, үндэсний инновацын чадавхыг өсгөх гол хөшүүрэг төдийгүй мэдээллийн технологийн үндэсний аюулгүй байдлыг хангах стратегийн салбар юм. Энэхүү стратеги нь үе шаттай хэрэгжих бөгөөд дараах үр нөлөөг бий болгоно:

- Хүний нөөц, сургалт, лаборатори, туршилт баталгаажуулалт зэрэг суурь экосистем бүрэлдэнэ.
- Монголын стартапууд олон улсын хөтөлбөрт хамрагдаж, гадаад хөрөнгө оруулалт татах боломж нэмэгдэнэ.
- Монгол Улс 2030 он гэхэд бүс нутгийн технологийн төв болж, стандартын экспортлогч орон болно.
- Хувийн хэвшил, төр, олон улсын түншлэлийн уялдаа холбоо сайжирч, инновацын өсөлт урт хугацаанд тогтвортой хадгалагдана.

4.2 Бодлогын тэргүүлэх чиглэлүүд

Электроникийн үйлдвэрлэлийг тогтвортой хөгжүүлэх хууль, эрх зүйн болон бодлогын орчныг боловсронгуй болгох, дэд бүтцийг бүрдүүлж сайжруулах, гадаад болон дотоод хамтын ажиллагааг хөгжүүлэх, бүтээгдэхүүнийг нь олон улсын зах зээлд гаргах, санхүүжилтийн тогтолцоог бүрдүүлэх, хүний нөөцийн чадавхыг нэмэгдүүлэх, дотоодын онц чухал хэрэгцээг хангах тусгай зориулалтын электроникийн төхөөрөмжийг хөгжүүлэх, электроникийн бүтээгдэхүүн экспортлогч улс болоход дараах зорилтуудыг тавьж ажиллах шаардлагатай. Үүнд:

1. *Хууль эрх зүйн болон бодлогын орчныг боловсронгуй болгох;*
2. *Электроникийн үйлдвэрлэлийг дэмжих тогтолцоог бүрдүүлэх;*
3. *Дэд бүтцийг бүрдүүлж, сайжруулах;*
4. *Хүний нөөцийг нэмэгдүүлж чадавхыг сайжруулах;*
5. *Судалгаа, хөгжүүлэлтийг дэмжих;*
6. *Хөрөнгө оруулалт, санхүүжилтийн тогтолцоог боловсронгуй болгох;*
7. *Гадаад болон дотоод хамтын ажиллагааг хөгжүүлэх;*

4.3 Баримтлах зарчим

Олон улсын туршлагаас харахад ямар нэгэн технологийн салбарыг дэмжихийн тулд төрөөс урт хугацааны төлөвлөлт, санхүүгийн урамшуулал, төсөв санхүүжилт гаргаж дэд бүтэц, хүний нөөцийн бэлтгэл, судалгаа хөгжүүлэлтийн хөрөнгө оруулалт, дотоодын зах зээлийн хамгаалалт зэргийг цогцоор нь уялдуулсан бодлого хэрэгжүүлж амжилтад хүрдэг нь харагдаж байна.

Үүний зэрэгцээ хувийн хэвшил, их сургууль, төрийн гурвалсан хамтын ажиллагаа, инновацыг дэмжих эрх зүйн орчин, гадаад зах зээлд гарах бодлогыг хавсаргасан нь технологийн салбарт өрсөлдөх чадвартай үндэсний компаниудыг бий болгоход гол үүрэг гүйцэтгэсэн байна.

Иймд Монгол улсад электроникийн үйлдвэрлэлийг дэмжих бодлогыг гаргахдаа дараах гол зарчмуудыг бодолцож хийх шаардлагатай:

- ❖ *Хуулийн болон татварын хөнгөлөлт (ААНОАТ, НӨАТ, даатгал)*
- ❖ *Электроникийн цогцолбор, платформ байгуулах*
- ❖ *Судалгаа, сургалтыг дэмжих сан байгуулах, үүнд уул уурхайн татварын хувийг төвлөрүүлэх*

- ❖ *Гадаад, дотоод хамтын ажиллагаа, Soft-landing Hub байгуулах*
- ❖ *Төрийн захиалгад үндэсний үйлдвэрлэгчдэд давуу эрх олгох*
- ❖ *Ерөнхий боловсролд электроникийн сургалтыг нэвтрүүлэх*
- ❖ *Патент, R&D, стандарт, экспортын дэмжлэгийн тогтолцоо бүрдүүлэх*
- ❖ *Технологи дамжуулах, инновацын стартапуудыг бойжуулах*

4.4 Хууль эрхзүйн болон татварын орчин

Электроникийн үйлдвэрлэлийг хөгжүүлэх хууль эрх зүйн болон бодлогын орчныг боловсронгуй болгох чиглэлээр дараах үйл ажиллагааг хэрэгжүүлнэ. Салбарын хөгжлийг дэмжих хууль, эрх зүйн орчин сул, нийтлэг хуулиудад хамрагдаж ирсэн явдлыг засаж, салбарын тусгай хэрэгцээ, урамшуулал, зохицуулалтыг тусгаж, үйлдвэрлэл, бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлт, R&D, хүний нөөц, туршилт баталгаажуулалт, экспортын чадамж зэрэг олон талт экосистемийг цогцоор дэмжих эрх зүйн үндсийг бий болгоно.

Үүнд, одоогийн мөрдөж буй “Инновацын тухай хууль”, “Мэдээллийн технологийн тухай хууль”, “ААНОАТ-ын тухай хууль”, “Нийгмийн даатгалын тухай хууль”, “Гаалийн тухай хууль”, “Худалдан авах ажиллагааны тухай хууль” зэрэг хуулиудад хэсэгчлэн хамаарч байгаа зохицуулалтуудыг нэгтгэн сайжруулж, электроникийн салбарын онцлогийг тусгасан үр ашигтай, зорилтот зохицуулалтыг бий болгох.

Нэгдүгээрт, “Инновацын тухай хууль”-д нэмэлт өөрчлөлт оруулж, электроник, автоматжуулалтын үйлдвэрлэл, судалгаа, үндэсний бүтээгдэхүүний хөгжүүлэлт, төрийн худалдан авалтын дэмжлэг, урамшууллын механизмыг тусгай бүлгээр тусгах. Үүнийг дагалдан хэрэгжих “Электроникийн үйлдвэрлэлийн хөгжлийн хөтөлбөр”, “Төрийн дэмжлэг, урамшууллын журам”-уудыг батлах нь бодлогын үр нөлөөг сайжруулна.

Хоёрдугаарт, цаашид нөхцөл бүрдвэл “Электроникийн тухай хууль” гэх мэт бие даасан хууль батлан гаргах нь салбарыг үндэсний стратегийн чиглэлд байршуулж, бодит хэрэгжилтийн цогц орчинг бүрдүүлэх боломжтой.

Эдгээр бодлого, зохицуулалтад дараах зүйлсийг тодорхой тусгах шаардлагатай. Үүнд:

- ААНОАТ-ын хөнгөлөлтийг технологийн гарааны компаниудад 5 хүртэл жилийн хугацаанд 25–95 хувиар шатлалтай олгох;
- Нийгмийн даатгалын ажил олгогчийн шимтгэлийг 50+ хувиар бууруулах тусгай зохицуулалт;
- Дотооддоо үйлдвэрлэдэггүй тоног төхөөрөмж, түүхий эдийг гаалийн татвараас бүрэн чөлөөлөх;
- Төрийн худалдан авалтад үндэсний электроник шийдлүүдийг давуу эрхтэйгээр оролцуулах эрх зүйн үндэс;
- Хөрөнгө оруулагчийн оруулсан санхүүжилтийн 50 хүртэл хувийг татвараас чөлөөлөх;
- Уул уурхайн хөнгөлөлтийн 0.15 хувийг “Электроник, автоматжуулалтын сан” руу төвлөрүүлж, R&D, сургалт, инновац, туршилт баталгаажуулалтын дэд бүтцийг санхүүжүүлэх;

Хууль эрх зүйн шинэчлэлийн зорилго нь зөвхөн зохицуулалт нэмэх бус, салбарын бодит хэрэгжилтийг хангасан урамшуулал, хариуцлагатай институци, инновацын экосистем, төр-хувийн хэвшлийн уялдаа холбоог бүрдүүлэхэд оршино. Ингэснээр электроникийн салбар нь Монгол Улсын мэдлэгт суурилсан эдийн засгийн нэгэн тулгуур болж чадна.

4.5 Үйлдвэрлэлийг дэмжих тогтолцоо

Бүтээгдэхүүнийг олон улсын зах зээлд гаргах, дотоодын онц чухал хэрэгцээг хангах тусгай зориулалтын электроникийн төхөөрөмжийг хөгжүүлэх¹.

4.5.1 Электроникийн үйлдвэрлэл эрхлэгч нарыг бүртгэх, мэдээлэл хүргэх, зөвлөх үйлчилгээ үзүүлэх, үйлдвэрлэл эрхлэгч нарт зориулсан гарын авлага түгээх, санал хүсэлт авах, тоон мэдээ авах, статистик үзүүлэлт гаргах Электроникийн үйлдвэрлэл эрхлэгчдийн нэгдсэн платформтой байна. Энэ стратеги төлөвлөгөөнд заасан хөнгөлөлт,

¹ Импорт орлох бүтээгдэхүүн бий болгох, үндэсний дата хамгаалалт, сүлжээний аюулгүй байдал хангах, салбаруудын технологийн бие даасан байдал бий болгох, инновац, стартап, үндэсний үйлдвэрлэгчдийн оролцоог нэмэгдүүлэх зорилготой аюулгүй байдал, батлан хамгаалах, эрүүл мэнд, хөдөө аж ахуй, байгаль орчин, уул уурхай, тээвэр, дэд бүтэц, боловсролын салбар хэрэглэгдэх электроникийн бараа, тоног төхөөрөмжийн үйлдвэрлэл

дэмжлэгийг платформд бүртгэлтэй аж ахуйн нэгж, хувь хүнд үзүүлэх;

- 4.5.2 Хөгжүүлсэн бүтээгдэхүүнээр дотоодын болон гадаадын холбогдох байгууллагаас патент авах зардлыг Үндэсний шинжлэх ухаан, технологийн сангаас грант хэлбэрээр олгох;
- 4.5.3 Жижиг, дунд үйлдвэрийг хөгжүүлэх сангийн 10-аас багагүй хувиар шинээр байгуулагдаж байгаа электроникийн үйлдвэрийг санхүүжүүлэх;
- 4.5.4 Хөдөлмөр эрхлэлтийг дэмжих сангийн 10-аас багагүй хувийг электроникийн үйлдвэрлэлийн ажил олгогчийг дэмжихэд зарцуулах;
- 4.5.5 Ижил төрлийн бүтээгдэхүүнийг дотоодын үйлдвэрлэл эрхлэгчээс авсан тохиолдолд татварын хөнгөлөлт үзүүлэх тогтолцоог бүрдүүлэх;
- 4.5.6 Төр, хувийн хэвшлийн нэгжтэй бүтээгдэхүүн хөгжүүлэх болон нийлүүлэх, үйлчилгээ үзүүлэх гэрээ байгуулсан бол гэрээг үндэслэн зээлийн батлан даалт гаргах;
- 4.5.7 Электроникийн үйлдвэрлэлийг хөгжүүлэх төсөл, арга хэмжээний нийт өртгийн 60 хувиас багагүйг өөрийн хөрөнгөөр санхүүжүүлсэн тохиолдолд үлдсэн хэсэгт грант өгөх; (Инновацийн хуулийн холбогдох заалт санхүүжүүлэх эх үүсвэрээс хамаарч хэрэгжихгүй байгаа).

4.6 Дэд бүтцийг бүрдүүлж, сайжруулах

- 4.6.1 Электроникийн үйлдвэрлэлийн цогцолбор байгуулах. Цогцолбор нь дараах чиг үүрэгтэй байна:
- Электроникийн үйлдвэрлэл явуулахад шаардлагатай суурь үйлдвэрлэлийн цогцолборыг зэсийн үйлдвэртэй уялдуулан төрөөс 100% санхүүжүүлэн байгуулах;
 - Электроникийн цогцолборт электроникийн гарааны бизнесийг бойжуулах;
 - Электроникийн үйлдвэрлэл эрхлэгчдийн нэгдсэн платформ байгуулах;

4.6.2 Электроникийн үйлдвэрлэлд шаардлагатай тоног төхөөрөмж, деталь, урвалж бодис, түүхий эд, бүтээгдэхүүнийг гаалийн түргэвчилсэн бүрдүүлэлтээр нэвтрүүлэх.

4.6.3 Электроникийн үйлдвэрлэлийн бараа, бүтээгдэхүүнийг өндөр урьтамжтайгаар бүх төрлийн тээврийн хэрэгслээр шуурхай тээвэрлэх.

4.6.4 Олон улсын стандартуудыг нэвтрүүлэх.

Монгол Улсад олон улсын үйлдвэрлэлийн стандартуудыг хангасан электроникийн бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлт, үйлдвэрлэлийг тогтвортой хөгжүүлэх орчныг бүрдүүлэхэд:

- Монголд олон улсын стандартад нийцсэн туршилт, баталгаажуулалтын дотоод төвүүдийг бий болгох.
- Бүтээгдэхүүн хөгжүүлэх анхны шатнаас стандартын шаардлагыг тусгаж ажиллах чадавхыг инженерүүдэд олгох.
- CE, FCC, ISO, UL зэрэг олон улсын гэрчилгээ авахад санхүү, мэргэжлийн дэмжлэг үзүүлэх.
- Гадаадын лабораториудтай хамтын ажиллагаа өргөжүүлэх, олон улсын сүлжээнд холбох. Үүнд:

№	Үйл ажиллагаа	Хэрэгжүүлэх хугацаа
1	CE/FCC/ISO гэрчилгээ олгоход чиглэсэн туршилт, баталгаажуулалтын төв байгуулах (2025–2027).	2025-2027
2	Инженер, техникийн ажилтнуудад стандартын сургалт зохион байгуулах	жил бүр
3	Гадаад лабораториудад бүтээгдэхүүн туршуулах дэмжлэг үзүүлэх. Стандартын сертификатын сан байгуулах.	2025-2030
4	Стандартыг дагаж бүтээгдэхүүн хөгжүүлэх зөвлөх үйлчилгээ үзүүлэх төвүүдийг байгуулах, “Design for Compliance” гарын авлага, зөвлөмж гаргах.	2026-2029
5	Стандартад нийцсэн бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлтийг уралдаан, урамшууллаар дэмжих.	2025-2030

4.7 Хүний нөөцийг нэмэгдүүлж чадавхыг сайжруулах

- 4.7.1 Шилдэг суралцагч татаж судалгааг хөгжүүлэхийн тулд дотоодын их сургуульд жил бүр бакалаврын 100 оюутанд сургалтын тэтгэлэг, магистрын 40 оюутанд сургалтын тэтгэлэг болон дундаж цалинтай тэнцүү амьжиргааны зардал, докторын 15 оюутанд сургалтын тэтгэлэг болон салбарын дундаж цалинг 20%-иар нэмэгдүүлсэн амьжиргааны зардлыг шалгаруулж өгөх (суралцагч нь гадаадын хүн байж болно);
- 4.7.2 Электроникийн сургалтын хөтөлбөрийг сайжруулах, сургалтын шинэлэг арга барил нэвтрүүлэхэд дэмжлэг үзүүлэх;
- 4.7.3 Ажил олгогчдоос электроникийн мэргэжилтэнд шаардлагатай мэдлэг, ур чадварыг тодорхойлуулж богино хугацааны зэргийн бус сургалтын хөтөлбөрүүд боловсруулан хэрэгжүүлэх;
- 4.7.4 Электроникийн цогцолбор дээр Бизнес хөгжлийн төв байгуулж электроникийн үйлдвэрлэгчдэд (компани) зөвлөгөө өгөх, бизнес хөгжлийн сургалт зохион байгуулах;
- 4.7.5 Ерөнхий боловсролын сургуулийн сурагч нарт зориулсан электроник, робот технологийн сургалтын хөтөлбөр боловсруулан хэрэгжүүлэх;
- Хөтөлбөр боловсруулах;
 - Ерөнхий боловсролын сургууль тус бүрд хөтөлбөр хэрэгжүүлэх 2 багшийг чадавхжуулан бэлтгэх;
 - Боловсролын асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллага хөтөлбөр хэрэгжүүлэхэд шаардлагатай суурь болон сургалтын материаллаг зардлыг жил бүрийн төсөвт тусгах;
- 4.7.6 Электроникийн өндөр ур чадвартай боловсон хүчнийг татах чиглэлээр визийн болон бусад дэмжлэгийн тогтолцоог бүрдүүлэх;

4.8 Судалгаа, хөгжүүлэлтийг дэмжих

- 4.8.1 Электроникийн хөтөлбөрийг сайжруулах болон судалгааны төслийг Электроникийн сургалт, судалгааг дэмжих сангийн хөрөнгийн 13%-ийг 30:70 харьцаагаар санхүүжүүлэн хэрэгжүүлэх;
- 4.8.2 Докторын зэрэг хамгаалсан эсвэл магистрын зэрэг хамгаалсан бөгөөд өндөр хөгжилтэй улсад мэргэжлээрээ ажилласан

туршлагатай хүнд электроникийн судалгаа, технологи хөгжүүлэлтийн грантыг Үндэсний шинжлэх ухаан, технологийн сангаас олгох;

4.8.3 Монгол Улсын судалгааны санхүүжилтийн 20-иос багагүй хувийг электроникийн судалгааны төсөлд зарцуулах;

4.8.4 Электроникийн үйлдвэрлэл эрхлэгч нарт зориулсан платформоор дамжуулан үйлдвэрлэгч (компани) судалгаа, хөгжүүлэлтийн ажлын саналыг авч их сургуулиудаар гүйцэтгүүлэх;

4.8.5 Их сургуулийн багш, суралцагч, мэргэжилтэн электроникийн судалгаа, хөгжүүлэлтийн төсөлд ажиллаж олсон орлогоос нийгмийн даатгалын шимтгэл, ХХОАТ авахгүй;

4.8.6 Дотоодын онц чухал хэрэгцээг хангах тусгай зориулалтын электроникийн төхөөрөмжийг хөгжүүлэх захиалгат төслүүдийг төрөөс бүрэн санхүүжүүлэх;

4.9 Тэтгэлэг болон судалгааны төслийн санхүүжилт

Өмнөх бүлгүүдэд дурдсанчлан шилдэг залуучуудыг ахисан түвшинд сургах, судалгааны төсөл хөтөлбөрийг дэмжих тогтолцоонд шаардагдах төсвийг тооцооллоо.

2024 онд электроник, автоматжуулалтын бакалаврын хөтөлбөрт 462 оюутан элссэн боловч 69 оюутан төгссөн буюу нийт элсэгчдийн 15% төгсөж байгаа нь хангалтгүй үзүүлэлт юм. Жил бүр элсэж байгаа оюутнуудаас амжилттай суралцаж буй оюутнуудад тэтгэлэг өгөх замаар сайн оюутнуудыг татах, суралцах хүсэл эрмэлзлийг дэмжиж болно. Сайн сурагчид элсэн орсноор амжилттай суралцагч оюутны тоо нэмэгдэж, үүнийгээ даган төгсөх хувь нэмэгдэнэ.

Их сургуулиудын элсүүлэх боломж нь жилд 500 оюутан бөгөөд үүнийг нэмэгдүүлэхгүй. 2024-2025 оны хичээлийн жилийн сургалтын төлбөрийг дунджаар 5 сая төгрөгөөр тооцож, түвшин ахих тусам оюутны тоог анх элсэн орсноос 10% цөөрнө гэж үзээд 5 жилд бакалавр оюутны сургалтын төлбөрт нийт 6.2 тэрбум төгрөг байхаар тооцооллоо. Хүснэгт 4.1-д тооцооны задаргааг үзүүлэв. Оюутны суралцах хугацаанд төлбөр болон амьжиргааны зардлыг өгнө гэж тооцсон болно.

Монгол улсад магистрт сурч байгаа хэлбэр нь эчнээ буюу ажлынхаа хажуугаар сурч байна. Энэ тохиолдолд ажил, амьдрал нь эхэнд тавигдаж, сурах нь хойшилдог. Үүнийг шийдэхийн тулд магистр оюутанд ядаж улсын дундаж цалинтай тэнцүү хэмжээний амьжиргааны зардал өгөх хэрэгтэй. Үр дүнд нь

магистр оюутан судалгаа, сургалтдаа анхаарч, бүтээлээ хөгжүүлж, судалгаа, хөгжүүлэлтийн үр дүн гаргана.

2024-2025 оны хичээлийн жилд магистрын дундаж төлбөр жилийн 3 сая төгрөг, дундаж цалин 2.3 сая төгрөг, жил бүр 40 магистр оюутан элсүүлнэ гээд бодвол таван жилийн хугацаанд 1 тэрбум төгрөг сургалтын төлбөрт, амьжиргааны зардалд 5.7 тэрбум төгрөг зарцуулна.

Таван жилийн хугацаанд нийт 360 магистр оюутанд дундаж цалинтай адилтгах амьжиргааны зардал өгнө гэдэг нь 360 бүтээгдэхүүн хөгжүүлдэг, судалгаа хийдэг ажилтанд таван жилийн хугацаанд 9.9 тэрбум төгрөгийн цалин өгч байгаатай адилхан юм.

**Хүснэгт 4.1 Тэтгэлэг, хөтөлбөр сайжруулах,
судалгааны төслийн төсөв /сая төгрөгөөр/.**

Зардлын төрөл		1 дэх жил	2 дахь жил	3 дахь жил	4 дэх жил	5 дахь жил	Нийт 5 жилд
Бакалавр /жилд 500 оюутан/	Төлбөр	500	950	1,350	1,700	1,700	6,200
Магистр /жилд 40 оюутан/	Төлбөр	120	240	240	240	240	1,080
	Амьжиргааны зардал	1,104	2,208	2,208	2,208	2,208	9,936
Доктор /жилд 15 оюутан/	Төлбөр	48	96	144	144	144	576
	Амьжиргааны зардал	497	994	1,490	1,490	1,490	5,962
Хөтөлбөр сайжруулах төсөл /1000 багш сургах/		195	195	195	195	195	975
Судалгааны төсөл /жилд 10 судалгааны төсөл/		500	500	500	500	500	2,500
Нийт зардал		2,964	5,183	6,127	6,477	6,477	27,229

Доктор, магистр оюутнуудын хувьд асуудал нь адилхан буюу ажлынхаа хажуугаар сурдаг. Докторын оюутны хувьд, магистрын зэрэг хамгаалсан тул дундаж цалинг 20% нэмэгдүүлсэн амьжиргааны зардал өгч, электроник, автоматжуулалтын сургалт явуулдаг сургуулиудын дундаж төлбөр 3.2 сая төгрөг, жил бүр 15 доктор оюутан шинээр элсүүлнэ гэвэл таван жилийн хугацаанд сургалтын төлбөрт 576 сая төгрөг, амьжиргааны зардалд 5.9 тэрбум төгрөг зарцуулна. Сайн оюутнууд элсүүлэх, тэтгэлэг өгөх болон магистр, доктор оюутанд амьжиргааны зардал өгөхөд нийт 23.7 тэрбум төгрөг болно.

Электроник, автоматжуулалтын сургалтын нэг онцлог нь олон төрлийн төхөөрөмжтэй ажиллах сургах бөгөөд бусад хөтөлбөрийг бодвол хөрөнгө оруулалт их шаарддаг буюу сургалтаа сайжруулахын тулд тогтмол хөрөнгө оруулалт оруулах хэрэгтэй байдаг. Тиймээс хөтөлбөр сайжруулах төсөл хэрэгжүүлэх шаардлагатай.

Сүүлийн үед үнэтэй хэмжилтийн төхөөрөмжөөс бага өртөгтэй компьютер холбогддог овор хэмжээ багатай төхөөрөмж рүү шилжиж байгаа тул жилд 3-4 их сургуульд 50-60 саяар төгрөгөөр сайжруулах боломжтой.

Олон улсын жишигт их сургуулийн профессорууд судалгаа, технологийн төсөл хэрэгжүүлж төслийн хэрэгжүүлэлтийг магистр, доктор оюутнуудын хүчээр гүйцэтгэж чаддаг. Төсөлгүй профессор, цалингүй магистр, доктор оюутнуудаар дэлхийн жишигт хүрэхгүй нь тодорхой билээ. Тиймээс Монгол Улс электроник, автоматжуулалтыг хөгжүүлэхийн тулд судалгаа, хөгжүүлэлтийн төсөлд мөнгө зарцуулах тогтолцоог бий болгох хэрэгтэй байна.

Одоогоор Монгол Улс суурь судалгааны нэг төсөлд 3 жилийн хугацаатай 50 сая төгрөг буюу жилд ойролцоогоор 16.6 сая төгрөгөөр санхүүжүүлж байгаа нь хангалтгүй юм. Нэг төслийн санхүүжилтэд жилд доод тал нь 50 сая төсөвлөж 10-аар нь хэрэгжүүлэх шаардлагатай байна. Ингэж байж магистр, доктор оюутнууд судалгаа хөгжүүлэлтийг хэрэгжүүлэх боломжтой болно. Сургалтын төлбөр, хөтөлбөр сайжруулах төсөл, судалгааны төсөлд 5-н жилд 27.2 тэрбум төгрөг зарцуулах тооцоо гарсныг Хүснэгт 1.3-д үзүүлэв.

Энэ санхүүжилтийг улсын төсвөөс гаргах нь хүндрэлтэй учраас “Аж ахуйн нэгжийн орлогын албан татварын тухай” хуулийн 22.9.8.их, дээд сургууль, шинжлэх ухааны академид судалгаа, шинжилгээний зориулалтаар олгосон тэтгэлэг гэсэн заалтыг ашиглаж санхүүжүүлэх боломжтой (Хууль зүйн үндэсний хүрээлэн, 2019).

Монгол Улсын Татварын Албаны 2024 оны улс, орон нутгийн төсвийн татварын орлогын 2024 оны гүйцэтгэл /эдийн засгийн салбарын ангиллаар/ гэсэн тайлан мэдээнд уул уурхай олборлолтын татвар 3,621,037,014.5 (мянган төгрөг) гэж тайлагнасан байна (Татварын ерөнхий газар, 2024).

Үүнээс татварын хуулийн 22.9.8 хөнгөлөлт эдлэх боломжтой нь 1 хувь бөгөөд энэ нь 3,621.0 тэрбум төгрөг юм. Үүний 0.16% нь 5.8 тэрбум төгрөг, 5-н жилд нийт 29 тэрбум төгрөг болно. Уул уурхай олборлолтын салбарын аж ахуйн нэгж 1% хөнгөлөлтөөс 0.16%-ийг энэ хэсгийг санхүүжүүлэхэд зориулахаар зохицуулах боломжтой байна.

4.10 Гадаад болон дотоод хамтын ажиллагааг хөгжүүлэх

- 4.10.1 Дэлхийд танигдсан хурдасгуур байгууллагуудтай хамтран хөтөлбөр хэрэгжүүлэх; (жишээ нь: Plug and Play, Techstars, Startupbootcamp, Station F)
 - 4.10.2 Сонгогдсон Монгол электроникийн гарааны бизнес эрхлэгчдэд гадаад менторуудтай ажиллах, бүтээгдэхүүн хөгжүүлэх, хөрөнгө оруулалт татах боломжоор хангах;
 - 4.10.3 Электроникийн гарааны бизнес, инновацын чиглэлээр олон улсын хамтран ажиллах гэрээ, хэлэлцээр байгуулах;
 - 4.10.4 Технологи дамжуулах, оюуны өмчийг хамгаалах болон хамтран эзэмших, хамтарсан судалгаа туршилт хийх;
 - 4.10.5 Монголын электроникийн гарааны компаниуд гадаадын зах зээлд нэвтрэх, түнш хайх, бүтээгдэхүүнээ танилцуулах үйл ажиллагааг дэмжих зорилготой Soft-landing Hub төвүүдийг технологийн тэргүүлэгч улсуудад байгуулах, хамтран ажиллах.
-

ТАВ. НЭГДСЭН ДҮГНЭЛТ, ЗӨВЛӨМЖ

Монгол Улсад электроникийн салбар түүхэн суурь, инженерийн хүний нөөцийн чадамжтай хэдий ч сүүлийн хоёр арван жилд салбарын хөгжил тасалдаж, үндэсний үйлдвэрлэл зогсонги байдалд орсон байна. Импортын хэт хамаарал, жижиг зах зээл, үйлдвэрлэлийн кластер дэд бүтцийн дутагдал, хөрөнгө оруулалтын тогтолцооны сул байдал нь салбарын өрсөлдөх чадварыг хязгаарлаж байгаа гол хүчин зүйлс юм.

Дижитал шилжилт, хиймэл оюуны эрин үед Монгол Улс дэлхийн технологийн хурдацтай хөгжлөөс хоцрохгүй байхын тулд зөвхөн программ хангамжаар бус, техник хангамжийн суурь хөгжлийг зэрэгцүүлэн дэмжих стратеги шаардлагатай байна. Сүүлийн жилүүдэд өрнөж буй дэлхий нийтийн геополитикийн тодорхой бус байдал, худалдаа, технологийн зөрчил, хориг зэрэг нь улс орны стратегийн хэрэглээнд шаардлагатай электрон технологийг дотооддоо хөгжүүлэх, бие даасан чадавхыг бий болгох зайлшгүй шаардлагыг улам тодотгож байна.

Одоогийн эрх зүйн орчинд гарааны болон инновацын компаниуд ААНОАТ-аас тодорхой хөнгөлөлт эдлэх зохицуулалт байгаа ч энэ нь системтэй, цогц дэмжлэг болохуйц хэмжээнд бүрдээгүй, хэрэгжилтийн үр нөлөө сул байна. НӨАТ, нийгмийн даатгал, ХХОАТ зэрэг гол зардлын ачаалал буурахгүй хэвээр байгаагаас дотоодын жижиг үйлдвэрлэгчид зах зээлийн өрсөлдөөнд тэсвэргүй байна. Мөн стандарт, баталгаажуулалт, R&D бааз, хүний нөөцийн бодлого зэрэг гол тулгуур бүрэлдэхүүнүүд дутмаг байгаагаас үүдэн үйлдвэрлэлийн түвшинд бүтээгдэхүүн гаргах, экспортлох чадамж хөгжихгүй байна.

Иймд төрөөс салбарын хөгжлийг шинэ шатанд гаргахын тулд дараах бодлогын түвшний цогц зөвлөмжүүдийг дэвшүүлж байна:

- Стратегийн ач холбогдол бүхий техник хангамжийн салбар гэж хүлээн зөвшөөрөх — программ хангамж, цахим үйлчилгээний бодлоготой тэнцвэртэй хөгжүүлэх;

- Экосистем бүрдүүлэх бодлого хэрэгжүүлэх — кластер хөгжүүлэлт, нийлүүлэлтийн сүлжээ, хөрөнгө оруулалтын таатай орчныг уялдуулах;
- Татвар, шимтгэлийн бодит хөнгөлөлт хэрэгжүүлэх — нийгмийн даатгал, ХХОАТ-д төвлөрсөн бууруулалт, стартапуудад жигд үйлчлэх тогтолцоо;
- Олон улсын стандартыг нэвтрүүлэх, туршилт баталгаажуулалтын дэд бүтцийг хөгжүүлэх — CE, ISO, IEC зэргийг шууд хэрэглэх нөхцөл бүрдүүлэх;
- Судалгаа, хөгжүүлэлт, боловсрол, хүний нөөцийн салбар хоорондын уялдааг хангах — R&D төв, инженерийн чадавх, дижитал үйлдвэрлэлийн суурь орчныг бий болгох;
- Гадаад хамтын ажиллагаа, хөрөнгө татах бодлогыг мэргэжлийн түвшинд уялдуулах — трансфер технологи, хөрөнгө оруулалт татах, хамтарсан төсөл хэрэгжүүлэх замаар салбарын өсөлтийг дэмжих.

Энэхүү стратегийн бодлогын баримт бичиг нь Монгол Улсын цахим хөгжил, дижитал эдийн засгийн суурийг бэхжүүлж, техник хангамжийн салбарт үндэсний үйлдвэрлэл, мэдлэгт суурилсан эдийн засгийн шинэ гарц нээх суурь болно.

ЗУРГАА. ЛАВЛАГАА БОЛОН ХАВСРАЛТ

6.1 Ашигласан эх сурвалж

- Цахим хөгжил, харилцаа холбооны яамны бодлогын баримт бичгүүд
- БШУЯ-ны боловсролын статистик мэдээлэл (2020–2024)
- KOICA, JICA, ADB-ийн хөтөлбөр, төслийн тайлангууд
- Европын холбооны CE стандартын гарын авлага
- World Economic Forum – Future of Electronics, 2023
- Japan METI – Industrial Policy and Electronics Report, 2022

6.2 Хавсралт №1 Санамж бичгүүд

6.3 Хавсралт №2 Гарын авлага

ХАМТЫН АЖИЛЛАГААНЫ САНАМЖ БИЧИГ

ЦАХИМ ХӨГЖИЛ, ИННОВАЦ, ХАРИЛЦАА ХОЛБООНЫ ЯАМ
болон
БОЛОВСРОЛ, ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ хооронд

1. Зорилго

Энэхүү Санамж бичгийн зорилго нь Монгол Улсад электроник, автоматжуулалтын салбарыг хөгжүүлэх бодлогын баримт бичгийг хэрэгжүүлэх хүрээнд талуудын оролцоог уялдуулах, хүний нөөц, судалгаа, боловсрол, үйлдвэрлэл, технологийн хөгжилд суурилсан хамтын ажиллагааг бэхжүүлэхэд оршино.

2. Хамтран ажиллах чиглэлүүд

Талууд дараах үндсэн чиглэлүүдэд хамтран ажиллана. Үүнд:

- 2.1. Хүний нөөцийн хөгжлийн уялдаа
 - Инженер, техникийн чиглэлийн дээд болон мэргэжлийн боловсролын хөтөлбөрийг салбарын бодит хэрэгцээнд нийцүүлэн шинэчлэх
 - Электроник, автоматжуулалт, embedded systems, хиймэл оюун ухааны чиглэлийн мэргэшүүлэх сургалт, давтан бэлтгэлийг хамтран хэрэгжүүлэх
 - Сургалт, дадлагын лаборатори, R&D орчныг хамтран бий болгох
- 2.2. Судалгаа, хөгжүүлэлтийн хамтын ажиллагаа
 - Их, дээд сургуулиудын судалгааг бодлогын хэрэгцээтэй уялдуулах
 - Технологийн туршилт, прототип хөгжүүлэлт, бүтээгдэхүүн баталгаажуулалтын хамтарсан төсөл санаачлах
 - Оюуны өмч, инновацын үр дүнг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх дэмжлэг үзүүлэх
- 2.3. Бодлого, стандарт, хөрөнгө оруулалтын уялдаа
 - Стратегийн зорилтот салбарт төрийн худалдан авалтаар дотоодын бүтээгдэхүүн, технологийг нэвтрүүлэх зохицуулалтыг хамтран боловсруулах
 - Инновац, стартап, технологийн шилжилтийн төслүүдэд чиглэсэн санхүүжилтийн хамтарсан схем бий болгох
 - Стандарт, туршилт баталгаажуулалтын орчныг боловсрол, технологийн бодлоготой уялдуулан хөгжүүлэх

3. Хэрэгжилт ба зохион байгуулалт

Санамж бичгийг хэрэгжүүлэхэд хамтарсан ажлын хэсэг байгуулж, жил бүрийн ажлын төлөвлөгөө, хамтын төсөл, шалгуур үзүүлэлтүүдийг батална. Хамтын ажиллагааны явц, хэрэгжилтийн үр дүнг жил бүр хамтарсан дүгнэлт, тайлангаар хянан үнэлнэ.

4. Хугацаа ба хүчин төгөлдөр байдал

Энэхүү Санамж бичиг нь талууд гарын үсэг зурсан өдрөөс эхлэн гурван (3) жилийн хугацаанд хүчинтэй байна. Шаардлагатай тохиолдолд харилцан зөвшөөрөлтэйгөөр сунгаж болно.

5. Ерөнхий нөхцөл

Талууд хамтын ажиллагаанд ил тод, хариуцлагатай, харилцан ашигтай зарчмыг баримтална. Санамж бичиг нь хууль эрх зүйн үүрэг хүлээлгэхгүй бөгөөд хамтран хэрэгжүүлэх үйл ажиллагааг тусгай гэрээ, төлөвлөгөөний үндсэн дээр хэрэгжүүлнэ.

ХАМТЫН АЖИЛЛАГААНЫ САНАМЖ БИЧИГ

ЦАХИМ ХӨГЖИЛ, ИННОВАЦ, ХАРИЛЦАА ХОЛБООНЫ ЯАМ
болон

(жишээ: МУИС, GMIT, үндэсний электроник үйлдвэрлэгч, R&D төв)

1. Зорилго

Энэхүү Санамж бичгийн зорилго нь Монгол Улсад электроник, автоматжуулалтын үйлдвэрлэлийг хөгжүүлэхэд төр, эрдэм шинжилгээний байгууллага, хувийн хэвшлийн оролцоог идэвхжүүлэх, хамтын ажиллагаанд тулгуурласан инновацын экосистемийг бүрдүүлэхэд чиглэнэ.

2. Хамтран ажиллах чиглэлүүд

Талууд дараах чиглэлүүдэд хамтран ажиллана. Үүнд:

- 2.1. Бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлт, туршилт, баталгаажуулалт
 - Техник хангамжийн бүтээгдэхүүн хөгжүүлэх, прототип хийх, турших, баталгаажуулах үйл ажиллагааг хамтран зохион байгуулах
 - Лаборатори, туршилтын орчинд хамтран хөрөнгө оруулалт хийх
- 2.2. Хүний нөөц, сургалт хөгжүүлэлт
 - Инженер, техникийн чиглэлийн сургалтын хөтөлбөрийг хамтран боловсруулах, хэрэгжүүлэх
 - Оюутан, залуу инженерүүдэд зориулсан дадлага, хурдасгуур хөтөлбөр, төслийн суурь сургалтыг хамтран зохион байгуулах
- 2.3. Технологи дамжуулалт ба инновацын хамтын ажиллагаа
 - Судалгааны үр дүнг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх, технологи дамжуулах суваг бий болгох
 - Оюуны өмчийг хамтран хамгаалж, хамтарсан ашиглалтын гэрээ байгуулах
- 2.4. Хөрөнгө оруулалт, хамтын төсөл
 - Инновацын болон дижитал шилжилтийн чиглэлийн төслүүдэд хөрөнгө оруулалт татах, хамтарсан төсөл хэрэгжүүлэх

- Кластер байгууллага, консорциум, хурдасгуур төв, технологийн парк байгуулах хамтын ажиллагааг эрэлхийлэх

3. Хэрэгжилт ба зохион байгуулалт

Санамж бичгийн хэрэгжилтийг хангах үүднээс талууд хамтарсан төлөвлөгөө, төслийн менежментийн баг, үнэлгээний шалгуур үзүүлэлт боловсруулж хэрэгжүүлнэ. Жил бүрийн ажлын явц, үр дүнг хэлэлцэх дүгнэлтийн хурлыг зохион байгуулна.

4. Хугацаа ба хүчин төгөлдөр байдал

Энэхүү Санамж бичиг нь талууд гарын үсэг зурсан өдрөөс эхлэн хоёр (2) жилийн хугацаанд хүчинтэй байна. Шаардлагатай тохиолдолд харилцан зөвшөөрөлтэйгөөр сунгаж болно.

5. Ерөнхий нөхцөл

Санамж бичиг нь талуудын харилцан ойлголцол, бүтээлч оролцоонд үндэслэж хэрэгжих бөгөөд хууль эрх зүйн үүрэг хүлээлгэхгүй. Хамтын төсөл, үйл ажиллагааг тусгай гэрээний үндсэн дээр хэрэгжүүлнэ.

Электроник, автоматжуулалтын салбарын бодлогын хэрэгжилтийг дэмжих гарын авлага

Төрийн байгууллагын хэрэгжилт хариуцсан албан хаагчдад зориулав

1. Танилцуулга

Энэхүү гарын авлага нь Монгол Улсад электроник, автоматжуулалтын салбарын хөгжлийг дэмжих стратеги, бодлогын баримт бичгийн хэрэгжилтийг төрийн байгууллагын түвшинд зохион байгуулах, уялдуулах, хянахад чиглэсэн практик хэрэглээний баримт бичиг юм. Стратегийн зорилго, тэргүүлэх чиглэлүүд, хэрэгжүүлэх арга зам, хяналт-шинжилгээ, хамтын ажиллагааны бүтэц зэрэгт суурилсан энэхүү гарын авлага нь төрийн албан хаагчдад зориулсан ойлгомжтой, шат дараатай хөтөч байхыг зорилоо.

2. Бодлогын суурь ойлголт ба стратегийн зорилго

Электроник, автоматжуулалт нь дижитал эдийн засгийн суурь бүрэлдэхүүн бөгөөд мэдлэгт суурилсан үйлдвэрлэл, экспортын шинэ чиглэл, үндэсний аюулгүй байдлын үндэс суурь юм. Төрөөс энэхүү салбарыг дэмжих нь Монгол Улсын технологийн хараат бус байдлыг хангах, өндөр технологийн салбарыг дэмжих бодлогын хүрээнд хийгдэж байна.

Стратегийн зорилго нь электроник, автоматжуулалтын үндэсний үйлдвэрлэл, R&D, хүний нөөц, бизнесийн экосистемийг хөгжүүлж, Монгол Улсыг дотооддоо тоног төхөөрөмж бүтээж чаддаг, экспортод чиглэсэн салбартай болгоход оршино.

3. Хэрэгжилтийн үндсэн чиглэлүүд

3.1 Хүний нөөцийн хөгжлийн бодлого

- Сургалтын хөтөлбөр шинэчлэх: Инженер, техникч бэлтгэх сургалтын агуулгыг салбарын хэрэгцээнд нийцүүлэн шинэчилж, практик ур чадвар давамгайлсан агуулгатай болгоно.
- Дадлагын тогтолцоо: Их, дээд сургуулиуд, МСҮТ, хувийн хэвшлийн хамтарсан дадлага, хурдасгуур, резидент хөтөлбөр хэрэгжүүлнэ.
- Багш, судлаач бэлтгэх: Гадаад, дотоодын хамтарсан магистр, докторын хөтөлбөрийг дэмжиж, их сургууль, төрийн байгууллага, үйлдвэрийг уялдуулах.

3.2 Үндэсний үйлдвэрлэл ба дэд бүтцийн хөгжил

- Үндэсний кластер байгуулах: Электроникийн прототип, туршилт, үйлдвэрлэлийн кластер бүс бий болгож, стандарт, лаборатори, туршилтын орчныг бүрдүүлнэ.
- Худалдан авалтын дэмжлэг: Төрийн худалдан авалтад үндэсний бүтээгдэхүүн, прототипыг турших, зах зээлд нэвтрүүлэх тогтолцоог бүрдүүлнэ.
- Бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлт: Туршилтын лаборатори, баталгаажуулалтын төвүүдийг төрийн өмчит болон хувийн хэвшлийн түншлэлээр байгуулна.

3.3 Инноваци, судалгаа хөгжүүлэлтийн дэмжлэг

- R&D төсөл дэмжих: Электроник, автоматжуулалтын бүтээгдэхүүн, шийдэл боловсруулах R&D төслүүдийг төрөөс урамшуулна.
- Инновацийн санхүүжилт: Стартап, гарааны компаниудыг хөрөнгө оруулалт, грант, зээлийн баталгаагаар дэмжих механизм бүрдүүлнэ.
- Оюуны өмчийн менежмент: Оюуны өмчийг хамгаалах, эдийн засгийн эргэлтэд оруулах механизм боловсруулна.

3.4 Хууль эрх зүй, татварын дэмжлэг

- Татварын хөнгөлөлт: Стартап, мэдээллийн технологийн чиглэлийн ААН-д ХХОАТ, НДШ-ийн хөнгөлөлт үзүүлэх зохицуулалт боловсруулна.
- Төрийн тусгай статус: Инновацийн болон технологийн компаниудад төрөөс дэмжих “инновацийн эрх зүйн статус” тогтооно.

- Стандартчилал, баталгаажуулалт: Туршилт, баталгаажуулалтын дотоод орчин бүрдүүлэхэд хууль эрх зүйн шинэчлэл хийнэ.

4. Хяналт-шинжилгээ ба шалгуур үзүүлэлтүүд

- Стратегийн хэрэгжилтийн явцын тайланг жил бүр боловсруулах, дүн шинжилгээ хийх
- Салбарын хөгжлийн шалгуур үзүүлэлтүүдийг тогтоож, хэмжигдэхүйц зорилтууд гаргах
- Үүнд: Хүний нөөцийн өсөлт, R&D төсөл, инновацын бүтээгдэхүүн, төрийн худалдан авалтад эзлэх хувь, лабораторийн тоо зэрэг багтана.

5. Хамтын ажиллагаа ба хэрэгжилтийн бүтэц

- Төрийн байгууллагуудын хамтын ажиллагааг МУ-ын Засгийн газар, ЦХИХХЯ, БШУЯ, ЭЗХЯ зэрэг гол оролцогчдод хуваарилан хэрэгжүүлнэ.
- Хувийн хэвшил, судалгааны байгууллага, их сургуулийн оролцоог гэрээ, түншлэл, санамж бичгээр баталгаажуулна.
- Төсөл, хөтөлбөрийн менежментийн баг байгуулж, хэрэгжилтийг хянаж, жил бүр үнэлгээ гаргана.

6. Бодлогын дүгнэлт

Монгол Улсад электроник, автоматжуулалтын салбарыг хөгжүүлэх нь дижитал шилжилт, аж үйлдвэрийн дөрөвдүгээр хувьсгал, технологийн тусгаар тогтнол, эдийн засгийн төрөлжилтийн бодлогын хүрээнд яаралтай анхаарах шаардлагатай салбаруудын нэг болж байна. Салбарын хөгжлийн суурь боломжууд бий боловч бодит дэмжлэг, уялдаа, хамтын ажиллагааны тогтолцоо сул байгааг бодлогын баримт бичигт хийсэн дүн шинжилгээ харуулж байна.

Иймд дараах чиглэлүүдэд онцгойлон анхаарч, хэрэгжилтийн бодит механизм, хөрөнгө оруулалтын эх үүсвэр, салбар дундын зохицуулалтыг бүрдүүлэх шаардлагатай гэж үзэж байна:

- Хүний нөөцийн чадавхыг дээшлүүлэх сургалтын шинэчлэл, гадаад хамтын ажиллагаанд суурилсан тогтолцоог бүрдүүлэх

- Судалгаа, хөгжүүлэлтийн санхүүжилт, дэмжлэгийг нэмэгдүүлж, инновацын бүтээгдэхүүнийг төрөөс турших, баталгаажуулах механизм бий болгох
- Кластер, технологийн парк, үйлдвэрлэлийн бүс байгуулахад хөрөнгө оруулалт, бодлогын дэмжлэг үзүүлэх
- Хууль эрх зүйн орчныг шинэчилж, татвар, даатгалын бодит хөнгөлөлтөөр цахим үйлдвэрлэлийн стартап, инновацын ААН-үүдийг дэмжих
- Төр, хувийн хэвшил, их сургуулийн гурвалсан түншлэлийг идэвхжүүлж, хамтын хэрэгжилтийн механизм тогтоох
- Хэрэгжилтийн явцыг тогтмол үнэлж, олон нийтийн оролцоо, мэдээллийн ил тод байдлыг хангах хэрэгтэй.

-o0o-