



2020-ХҮНИЙ НӨӨЦИЙН ХӨГЖЛИЙГ ДЭМЖИХ ЖИЛД

Академич С.Батмөнх(ШУТИС:ЭХС)
 Доктор Д.Цэрэндолгор (ШУТИС:ЭХС)
 Доктор Бя.Бат-Эрдэнэ (ШУТИС:ЭХС)
 Доктор Ч.Улам-Оргил (ШУТИС:ЭХС)

ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ САЛБАРЫН АХИСАН ТҮВШНИЙ СУРГАЛТ: ЦАГ ҮЕИЙН ШААРДЛАГА, ХҮЛЭЭЛТ, ШИНЭЧЛЭЛТ, ХҮРЭХ ҮР ДҮН

Аннотаци. Эл өгүүлэлд манай эрчим хүчний салбарын хөгжлийн үе шатуудыг тодотгохын зэрэгцээгээр түүний цаашдын хөгжлийн бодлогыг хэрэгжүүлэхэд шаардагдах хүний нөөцийг бэлтгэх үндэс болсон ахисан түвшний сургалтыг шинэ шатанд гаргах асуудлыг авч үзэв. Энэ далимд ЭХС-ийн мэргэжилтэн бэлтгэж ирсэн түүхэн замнал, өөрчлөлт, шинэчлэлтийг товч дурдлаа. Улмаар XXI зууны судлаач-мэргэжилтний загвар, түүнийг бэлтгэх сургалтын хөтөлбөрийг боловсруулах, сургалтын процессыг зохион байгуулах чиглэлээр өөрсдийн санал, сургалтын орчныг чанаржуулах талаар ШУТИС-ийн хэмжээнд хийгдэж байгаа зарим арга хэмжээг тусгав.

Түлхүүр үгс: Эрчим хүчний салбар, мэргэжилтэн бэлтгэх, түүнд тавигдах шаардлага ба хүлээлт, магистрын зэрэгтэй судлаач-мэргэжилтний загвар (модель), сургалтын хөтөлбөр, сургалтын процесс, сургалтын орчин.

Оршил буюу цаг үеийн шаардлага. Эрчим хүчний салбарын боловсон хүчний өмнө тавигдаж байгаа өнөөгийн шаардлагыг бүх дээд боловсролын системийн өмнө тулгарч байгаа цаг үеийн нөхцөл байдлын аясаар шинэчлэгдэж буй дараах гурван үндсэн хүчин зүйлтэй холбон авч үзэж болно. Үүнд: нэгдүгээрт, эдийн засгийн өсөлттэй холбогдон буй болж байгаа тогтвортой хөгжлийн хүчин зүйл, хоёрдугаарт, хүрээлэх орчны өөрчлөлт ба даяаршлын асуудал, гуравдугаарт, шинжлэх ухаан технологийн дэвшил асар өндөр хурдацтай нэвтэрч байгаа явдал хамаарагдана.

Эдгээр хүчин зүйлс аль ч улс орны эрчим хүчний салбарын өмнө шинэ зорилтыг дэвшүүлэн түүнийгээ үйлдвэрлэл, хэрэглээний практикт нэвтрүүлэхийг хэзээ хэзээнээс илүүтэйгээр шаардах болов. Үүнээс үүдэн эрчим хүчний салбарт ажиллаж буй болон цаашид түүнийг авч явах боловсон хүчний өмнө мөн шинэ, шинэ шаардлагыг цаг үе дэвшүүлэн гаргаж ирэх болжээ.

Энэ нь цахилгаан, дулааны эрчим хүчний үйлдвэрлэл, хэрэглээг улс орны цаашдын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлалтай нягт уялдуулан явуулах, салбарт гарч байгаа шинжлэх ухаан технологийн дэвшил, инновацыг салбарын бүхий л түвшин, салаа мөчирт нэвтрүүлэх замаар технологийн системийн үр ашгийг дээшлүүлэн эрчим хүчний анхдагч нөөцийн ашиглалтыг сайжруулах, шинэчлэгдсэн ухаалаг эрчим хүчний системийн өөрт тохирсон загварыг боловсруулан ашиглах өндөр мэдлэгтэй боловсон хүчнийг нэн даруй бэлтгэн гаргах гэсэн нэг нь нөгөөтэйгөө нягт холбоотой шийдвэрлэх асуудлуудыг цаг үе бидний өмнө тулгаж, нэн даруй хэрэгжүүлэх алхам хийхэд хүргэв.

Хүлээлт. 1980-аад оны сүүлч хүртэлх хугацаанд монгол улс социализмын замаар хөгжиж байх үед манай Эрчим хүчний салбар үүсэн буй болж, бэхэжсээр улс орны эдийн засгийн түрүүлэх хурдацтайгаар хөгжиж байсан тэргүүлэх салбар болсныг бид мэднэ. Энэ л үед эрчим хүчний салбарын дээд боловсролтой ИТА нарыг гадаадад бэлтгэхийн зэрэгцээгээр эх орондоо бэлтгэх нэн чухал үйлсийн эхлэл тавигдаж МУИС-д Эрчим хүчний факультет байгуулагдан улам бүр бэхэжсээр ирсэн. Энэ үйл хэргийн баталгаа нь энэ онд 60 жилийн ойгоо тэмдэглэхээр зэхэж байгаа манай ЭХС юм. 1960 оноос гараагаа эхэлсэн цахилгаан, дулааны инженер бэлтгэх ажил 1960-аад оны сүүлчээс ЮНЕСКО-ийн МОН-1 төсөл хэрэгжсэнээр улам эрчимжин сургалт, үйлдвэрлэлийн бааз бэхжиж эрдмийн зэрэг цолтой багшлах бүрэлдэхүүнээр хангагдан эх орныхоо Эрчим хүчний салбарт 1500 гаруй инженерүүдийг өдөр, орой, эчнээ сургалтаар бэлтгэн гаргасан [1] амжилтаар 30 жилтэйгээ (1990) золгож байв. Энэ үеийн гол хүлээлт нь тухайн үеийнхээ нийгмийн захиалга, шаардлагыг хангасан инженерүүдийг улсын нэгдсэн төлөвлөгөөний дагуу бэлтгэн гаргаж шинэ тутам байгуулагдсаар байсан эрчим хүчний болон улс ардын аж ахуйн объектуудыг мэргэжлийн боловсон хүчнээр

хангах явдал байв. Цаг үеийн энэ хүлээлттэй уялдаж тус сургуулийн бэлтгэн гаргаж байсан инженерийн сургалтад шинэ шинэ хөтөлбөрүүд нэмэгдэн, дулааны цахилгаан станц, цахилгаан системийн мэргэжлийн зэрэгцээгээр аж үйлдвэрийн дулаан хангамж, дулааны процессын автоматжуулалт, цахилгаан системийн автоматжуулалт, холбооны мэргэжлүүд бэлтгэх болсон.

Харин Монгол улсын эрчим хүчний салбар 1990-ээд оноос хойших 30 жилд уналт, сэргэлт, шинэчлэлтийн түүхэн үе шатуудыг даван туулж эдүгээгийн түвшинд хүрэв. Үүнийг задлан шинжилж үзвэл дараах гурван үе шат болгон нарийвчлан хувааж үзэж болно. *Нэгдүгээрт*, социализмын дараах хямралын үе; *хоёрдугаарт*, өрсөлдөөнт зах зээлийн системд шилжих арга замыг эрэлхийлсэн өөрчлөлт, шинэчлэлтийн үе; *гуравдугаарт*, туйлд нь хүргэж чадаагүй байгаа эрсдэлээс бүрэн хамгаалагдаагүй “эмзэг” гэж нэрлэж болох төлөв байдалтай “өнөөгийн хөгжил”-ийн үе болно.

Эдгээр үе шатууд нь өөр өөрийн тодорхойгүй байдал буюу хүлээлттэйгээр явж ирсэн бөгөөд одоо ч томоохон хүлээлт бидний өмнө байсаар байна.

Хямралын эхний үед салбарын материал техникийн хангамж тасарсан үе шатанд эрчим хүчний салбарынхаа уналтыг зогсоох, түүнийг дагаад шинээр үүссэн хямралын нөхцөлд салбарын боловсон хүчнийг тасралтгүй бэлтгэн гаргах асуудал тэр цаг үеийн хүлээлт болж байв. Энэ үед нийгмийн үйлдвэрлэл бараг зогсож цахилгааны хэрэгцээ огцом буурснаар эрчим хүчний салбарын аж ахуйн нэгж, байгууллагууд санхүүгийн хямралд орж, техник тоног төхөөрөмжийн элэгдэлд нэрвэгдэн өөр өөрсдийнхөөрөө хямралыг даван гарах, улс орныг эрчим хүчээр хангах үүргээ тасалдуулахгүйгээр биелүүлэхийг эрмэлзэн ажиллаж байв. Энэ үед эрчим хүчний салбарт ажиллаж байсан боловсон хүчний мэдлэг чадвар, тэсвэр хатуужил салбарыг хүндрэлээс авч гарсан. Улс орны хэмжээнд өрнөсөн 1990-ээд оны эхэн үеийн үйл явц нь оюутны сэтгэл зүй, суралцах идэвхэд сөргөөр нөлөөлж байв. Гэхдээ улсын хэмжээнд ямар ч байсан үйл ажиллагаагаа тасралтгүй явуулж байсан салбар нь эрчим хүч байсан тул салбарын энэхүү онцлогоос шалтгаалан манай сургууль ч мэргэжилтэн бэлтгэх ажлаа тасалдуулаагүйгээр барахгүй тооны хувьд төдийлөн бууруулалгүйгээр өмнө баримталж ирсэн хөтөлбөрөөрөө сургалтаа явуулсаар байснаа 1992-1993 оны хичээлийн жилээс сургалтын шинэ технологи нэвтрүүлэн дипломтой инженер, бакалавр, магистрын зэрэгтэй мэргэжилтэн бэлтгэх төлбөртэй сургалтын системд шилжих эхлэл тавигдав.

Дараагийн үе шатанд буюу 1997 оноос төр, засгаас гадаадын зээл, тусламжийг өөрийн оронд хандуулах, Дэлхийн ба Азийн хөгжлийн банкны төслүүдийг хэрэгжүүлэх, хандивлагч орнуудын хөрөнгө оруулалтаар техникийн шинэчлэлт хийх бодлогыг явуулснаар эрчим хүчний түлшний баазын хүчин чадал нэмэгдэж цахилгаан станцуудын

ажиллагаа тогтворжин найдвартай ажиллах нөхцөлийг бүрдүүлсэн. Энэ үеийн онцлог болсон гол хүлээлт нь эрчим хүчний салбарыг зах зээлийн эдийн засгийн харилцаанд шилжүүлэх загварын зохистой хувилбар сонгох асуудал байв. Бидний мэдэж байгаагаар эрчим хүчний зах зээл нь бусад бараа, үйлчилгээний зах зээлээс үйлдвэрлэл, хэрэглээ нь нэгэн зэрэг тасралтгүй явагдаж техник-технологийн холбоотой сувгаар дамжуулан бүтээгдэхүүнээ худалддаг, энэ хэлхээ холбоо тасарвал нийгэмд асар их хор уршгийг дагуулдаг өвөрмөц онцлогтой зах зээл гэдгээрээ ялгагдана. Иймд ямар зах зээлийн загварыг сонгох нь тухайн орны эрчим хүчний салбарын онцлог, арилжааны болон техникийн гэсэн хоёр талтайгаар асуудлыг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй мэргэжлийн түвшинд шийдвэрлэх ажил юм. Манай улсын хувьд цахилгаан эрчим хүчний салбар нь эх үүсгүүрийн тоо цөөнтэй, цахилгааны үйлдвэрлэл нь дулааны эрчим хүчний үйлдвэрлэлээсээ хамааралтай, чадлын нөөцгүйгээс импортоор цахилгаан худалдан авдаг гадна нүүрсний уурхайнуудаас ба хэрэглэгчдээсээ маш их хамааралтай зэргийг харгалзан зах зээлд шилжих шилжилтийг нэг худалдан авагчтай завсрын загвараар дамжин, дараа нь холимог бүтэцтэй зохицуулалттай бөөний зах зээлд шилжин улмаар зах зээлийг чөлөөлөхөд чиглэсэн үе шаттайгаар хэрэгжүүлэх хууль-эрх зүйн орчинд 2001 онд шилжсэн. Үүнтэй уялдаж Эрчим хүчний салбарт асар олон тооны техник-технологийн, бүтэц зохион байгуулалтын болон шуурхай удирдлагын асуудлууд шийдвэрлэгдэх хэрэгтэй болсон түүхэн цаг үед тус сургууль дээр Эрчим хүчний менежментийн хөтөлбөрийг 1998 онд шинээр нээхийн зэрэгцээгээр мэргэжлийн сургалтынхаа хөтөлбөрүүдэд зарим шинэчлэлт оруулсан. Мөн энэ үед эрчим хүчний салбарт сэргээгдэх эрчим хүчний нөөцийг ашиглах асуудал яригдаж Сэргээгдэх эрчим хүчний тухай хууль батлагдан зах зээлийн таатай орчин бүрдсэнээр манай эрдэмтдийн олон жилийн хийсэн судалгаа хөгжүүлэлтийн ажлын үр дүнд гадаадын хөрөнгө оруулалтыг татаж чадсанаар УЦС, СЦС ба НЦС-ууд байгуулагдаж энэ чиглэлээр мэргэжилтэй боловсон хүчний эрэлт хэрэгцээний хүлээлт үүссэнээр тус сургууль дээр 2002 оноос “Сэргээгдэх эрчим хүчний хөтөлбөр” хэрэгжүүлж бакалавр, магистрын зэрэгтэй мэргэжилтнүүдийг бэлтгэн гаргах болов.

Монгол улсын Эрчим хүчний салбарын хөгжлийн өнөөгийн үе шат бол уул уурхайн олборлох, боловсруулах үйлдвэрүүд олноор байгуулагдаж, хүн амын өсөлт, бүсчилсэн хөгжлийн үзэл баримтлалын дагуу үүссэн хүн амын төвлөрөл ба хотжилттой холбоотойгоор нийгмийн үйлдвэрлэл, үйлчилгээний салбарууд олширч, барилгажилт хөгжсөнөөр цахилгаан, дулааны хэрэгцээ өсөн нэмэгдэж байгаа онцлогтой цаг үе юм. Үүнийг дагаж өргөн уудам нутаг дэвсгэр дээр оновчтой байрласан үүсгүүр чадлын төгөлдөржсөн бүтэц бүхий бүс нутгийн ба улсын хэмжээний нэгдсэн эрчим хүчний системийг шинжлэх

ухааны үндэслэлтэйгээр цогцлоох үндэс бүрдэн хүлээлт үүсээд байна. ЭХНС нь Төрөөс эрчим хүчний салбарт баримтлах бодлогын бичиг баримтуудад тусгалаа олсон хоёр үндсэн үүрэгтэй бөгөөд нэгдүгээрт, бүс нутгийн хэрэглэгчдийн эрчим хүчний хэрэгцээг найдвартай хангах, хоёрдугаарт, монголын эрчим хүчний анхдагч баялаг нөөцөд тулгуурлан цахилгааны үйлдвэрлэлийг хөгжүүлж тус улсыг цахилгаан импортлогч орноос экспортлогч орны хэмжээнд хүргэх зорилтыг орчин үеийн тэргүүний бөгөөд хүрээлэх орчинд ээлтэй технологи, ухаалаг удирдлагаар гүйцэтгэх явдал юм. Энэ зорилтыг тодорхой тоо, чанарын үзүүлэлт, цаг хугацааны үе шаттайгаар Монгол Улсын Тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал, Монгол улсын эрчим хүчний салбарын хөгжлийн бодлогын баримт бичиг [2], дунд ба урт хугацааны хөтөлбөрүүдэд нарийвчлан тусгасан. Үүнийг хэрэгжүүлэхэд салбарын хүний нөөцийн хөгжлийн асуудал шийдвэрлэх үүрэгтэй. Манайд өнөөдөр эрчим хүчний салбарын хөгжлийн бодлогыг урьдын адилаар инженерүүд, салбарын удирдлагад ажиллаж байгаа туршлагатай мэргэжилтнүүд тэр бүр тодорхойлон авч явж чадахгүй, зарим талаар улс төрчдийн нөлөөнд автагдсан шийдвэр гарах явдал ажиглагдах болов. Үүнээс үүдэн хэдийгээр эрчим хүчний салбарын улсын эдийн засагт эзлэх ёстой байр суурь онолын хувьд тэргүүлэх хэвээр байгаа боловч бодит байдалд бусад салбарын тухайн цаг үеийн хэрэгцээ, шаардлагад хөтлөгдсөн байдалтай болоод байгааг хүлээн зөвшөөрөхөөс аргагүй болов. Энэ байдлыг залруулахын тулд юуны өмнө салбарын хүний нөөцийн бодлогод хандах хандлагын өөрчилж, салбар, улмаар нийгмийн хөгжилд инженерүүдийн гүйцэтгэх үүргийг дээшлүүлэх цаг нэгэнт болсон байна.

Аж үйлдвэрийн дөрөвдүгээр хувьсгалын эрин гэж нэрлэгдэж байгаа өнөөгийн цаг үед үйлдвэрлэлийн бүхий л процесс, технологи, тоноглолын хүрээнд инновацын зэрэгцээгээр мэдээллийн технологид тулгуурласан ухаалаг удирдлагын систем өргөн нэвтэрч буйтай уялдан инженерүүдэд мэргэжилтний нь хувьд тавигдах шаардлага өөрчлөгдөв. Мөн хүмүүнлэг иргэний нийгмийг байгуулж байгаа өнөө үед дэлхийн улс орнууд “шинэ мянганы иргэдийн ёс зүйн боловсрол”-ын асуудалд анхаарал хандуулж, боловсролыг ёс зүйд үндэслэх нь цаг үеийн хэрэгцээ, шаардлага хэмээн үзэж байгаа билээ. Эдгээр нь XXI зууны инженерийн загвар (модель)-ыг шинээр боловсруулж гаргах хэрэгтэй болгож байгаа юм. Үүнийг нийгмийн амьдралд хэрэгжүүлэх явдлыг Монголын дээд боловсролын систем, тухайлбал энд яригдаж байгаа ахисан түвшний сургалтын зорилго, нийгмийн зүгээс сургалтын байгууллагаас шаардаж байгаа хүлээлт гэж үзэх хэрэгтэй.

Шинэчлэлт. Инженерийн боловсролын шинэчлэлт нь цоо шинэ зүйл биш, яригдсаар ирсэн асуудал. Өнөөдрийн бэлтгэн гаргаж байгаа инженерүүд техник технологийн мэдлэг чадварын талаас нь авч үзвэл бүрэн хангалттай байгаа боловч удирдлагын ухаан, “Эрчим хүч & engineering” сэтгүүл 2020-4(194)

нийгэмшлийн талаас дутмаг XXI зууны даяаршлын үйл явцаар дэвшигдэн гарч байгаа шийдвэл зохих асуудлын мөн чанарын гүнд орж чадахгүй байна. Иймд яг өнөөдөр дэлхийн инженерүүдийн бэлтгэл түргэн хурдацтай хөгжиж, улам бүр даяаршиж буй нөхцөл байдал, тухайлбал: уур амьсгалын өөрчлөлт, байгалийн гамшиг, дэд бүтцийн аюулгүй байдал г.м. улс дамжсан шийдвэрлэвэл зохих асуудлуудыг шийдвэрлэхэд хангалтгүй болж ирэв. Нэгэнт “инженеринг” гэдэг нь асуудлыг таньж, түүнийг зөвөөр томьёолж, улмаар оновчтой шийдлийг олохыг багтаасан ойлголт тул XXI зууны инженерүүд нь энэ шаардлагыг хангах хэрэгтэй бөгөөд энэ чиглэлд дээд боловсролын шинэчлэлт, түүний дотроос үүнд ахисан түвшний сургалтыг хандуулах цаг болов. Инженерийн боловсролын шинэчлэлтийн асуудал дэлхийн хэмжээнд нэлээд эртнээс үүсэж эхэлсэн бөгөөд Америкийн Инженерүүдийн Академиас инженерийн боловсролыг XXI зууны шаардлагад зохицуулах талаар (2005) ярьж байсан [3] бол нэн удалгүй д-р Patricia D. Galloway [4] шинэчлэлтийн асуудлыг дэвшүүлсэн байдаг. 2019 онд XXI зууны инженерийн боловсролоор Испанид болсон “Тогтвортой хөгжил дэх инженерийн боловсрол” сэдэвт олон улсын бага хурлаар инженерүүдэд тавигдах шаардлага, бүх түвшний инженер бэлтгэх, давтан сургах асуудлаар орчин үед юуг гол болгон анхаарах талаар хэлэлцэж зарим ойлголтод хүрсэн байдаг.

Иймд энэхүү “**XXI зууны инженерийн загвар**”-ыг манай улсын эрчим хүчний салбарын жишээн дээр томьёолохоос боловсон хүчнийг бэлтгэхэд тулгарч байгаа шинэчлэлтийн гарааг эхлэх, дараа нь шинээр боловсруулсан инженерийн загвартаа зохицсон “мэргэжилтэн бэлтгэх процессын загвар” боловсруулах, эцэст нь үүндээ захируулан “сургалтын хөтөлбөрөө боловсруулах” гэсэн хоорондоо нягт уялдаатай цогц үйл ажиллагааг юуны өмнө ахисан түвшний сургалтдаа нэвтрүүлэх хэрэгтэй болж байна.

Асуудлын мөн чанарыг гаргахын тулд “инженерийн (ер нь мэргэжилтний) загвар” гэсэн нэр томьёоны дор гэж юуг ойлгохыг нэг утгатайгаар тогтох шаардлагатай. Өөрөөр хэлбэл, энэ цоо шинэ, амьдралаас урган гарч байгаа нэр томьёоны тодорхойлолт (дефиници)-ыг томьёолох оролдлогыг хийе. Үүгээр ахисан түвшний мэргэжилтэн бэлтгэх асуудлын агуулга, чиглэл тодорхой болно.

Судлаачид энэ ойлголтыг янз бүрээр тодорхойлсон байдаг боловч энд хамгийн ерөнхий байдлаар томьёолсон нэг тодорхойлолтыг [5] жишээ болгон авч үзье. Энд **мэргэжилтний загвар** гэдэг нэр томьёогоор нийгмийн зүгээс түүний мэргэжлийн нэр хүнд, ертөнцийг үзэх үзэл ба ёс зүйн байр суурь, ерөнхий ба мэргэжлийн соёл болон бие хүний шинж чанарт тавигдах нэлээд ерөнхий бөгөөд нэг нь нөгөөтэйгөө зөрчилдөхгүй нэгдмэл шаардлагыг ойлгоно гэж тодорхойлжээ.

Хэрвээ бид энэхүү тодорхойлолтод задлан

шинжилгээ хийж үзвэл: нэгд, мэргэжлийн нэр хүнд; хоёрт, нийгэмд эзлэх байр; гуравт, соёлын түвшин; дөрөвт, дотоод зөрчилгүй бие хүн болж төлөвшсөн байдлыг голлох шаардлага болгон авчээ.

Одоо бид дээрх томъёоллыг үндэс болгон авч “XXI зууны эрчим хүчний инженерийн загвар”-ыг нийтэд хүртээмжтэй байдлаар дэлгэрүүлэн томъёолох оролдлого хийв.

Мэргэжлийн суурь мэдлэг, шинжлэх ухааны судалгааны арга зүйг эзэмшиж ажлын байран дээр болон салбарын өмнө тулгарсан техник технологийн асуудлыг стандартын бус шинэ аргаар түргэн хугацаанд оновчтой бөгөөд бүтээлчээр шийдвэрлэх чадвар, дадалтай, салбарын хөгжлийн асуудалд нийгмийн байр сууринаас хандах үзэлтэй, мэргэжлийн мэдлэгээ байнга дээшлүүлж өөрийгөө хөгжүүлэн нийгэмд эзлэх байр сууриа ямагт бэхжүүлж байдаг, хувийн болон мэргэжлийн ёс суртахууны соёлтой, салбар, нийгмийн өмнө тулгарсан асуудлыг ямар ч эргэлзээгүйгээр нийтийн ашиг сонирхлын үүднээс шийдвэрлэх хэвшилтэй нийгэмсэн бие хүн байх ёстой болж байна.

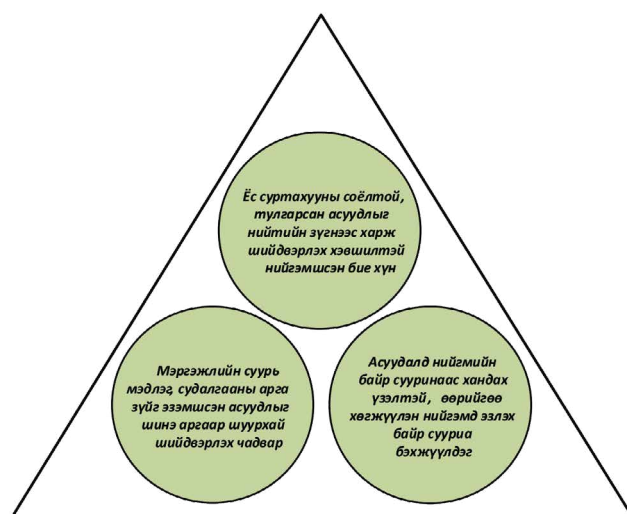
Эдүгээгийн даяаршсан “аж үйлдвэрийн хувьсгалын эрин үе” гэж тодорхойлогдож байгаа цаг үе нь шинжлэх ухааны ололт, технологийн дэвшил, мэдээллийн технологи зөвхөн техникийн салбарт төдийгүй нийгмийн амьдралд асар хурдтайгаар түгэн дэлгэрч байгаа нөхцөлд ямар ч сургалтын хөтөлбөрөөр ирээдүйд ажлын байран дээр гараад тулгарах асуудлын талаарх мэдлэгийг бүрэн гүйцэд олгож чадахгүй бөгөөд ийм боломж зарчмын хувьд байхгүй. Учир нь тухайн мэргэжилтнийг бэлтгэж байх цаг үед нээгдээгүй байсан үзэгдэл, боловсрогдоогүй байсан технологи ажлын байран дээр очсон хойно нь хэдийнээ практикт нэвтэрчихсэн байдаг оршино. Иймд бид бүх зүйлд сургах биш харин сурах аргад, шинэ арга барилыг өөрөө буй болгон эзэмшиж түүнийгээ бүтээлчээр ашиглахад сургах явдал чухал болж байна. Үүнийг л дээрх томъёололд “...ажлын байран дээр болон салбарын өмнө тулгарсан техник технологийн асуудлыг стандартын бус шинэ аргаар түргэн хугацаанд оновчтой бөгөөд бүтээлчээр шийдвэрлэх чадвар...” гэж оруулав. Үүний тулд математикийн физикийн аргууд, математик программчлал ба загварчлал, нэгтгэн дүгнэх ба задлан шинжлэх аргад тулгуурласан системийн шинжилгээний арга, тоглоомын онол зэрэг шинжлэх ухааны судалгааны сонгодог суурь аргазүйг эзэмшсэн магистрын зэрэгтэй “судлаач-инженер / судлаач-мэргэжилтэн”-ийг бэлтгэх хэрэгтэй.

Судлаач-инженер (судлаач-мэргэжилтэн) хүн салбарын өмнө тулгарсан асуудлыг ямагт өргөн хүрээнд нягтлан үзэж шийдвэр гаргахдаа, жишээлбэл аливаа объектын техник-технологийн болон техник-эдийн үндэслэлийг дэмжих, эсвэл татгалзахдаа ирээдүйг харсан, бодитой байдлаар зөв үнэлсэн байх нь чухал. Эс тэгвээс, өрөөсгөл, богино настай, яваандаа нийгмийг хохиролд оруулж болохуйц

эрсдэлтэй шийдвэр гаргахад хүрнэ. Үүний тулд байнга өөрийнхөө мэргэжлийн түвшинд анхаарч насан туршийн боловсролын зарчмаар ажиллан цаг үетэйгээ хөл нийлүүлэн хоцрогдохгүй байж нийгэмд эзлэх идэвхтэй байр сууриа хадгалж байвал зохино. Үүнийг томъёололд “...салбарын хөгжлийн асуудалд нийгмийн байр сууринаас хандах үзэлтэй, мэргэжлийн мэдлэгээ байнга дээшлүүлж өөрийгөө хөгжүүлэн нийгэмд эзлэх байр сууриа ямагт бэхжүүлж байдаг...” гэж оруулсан болно.

Судлаач-инженер (судлаач-мэргэжилтэн) хүн салбарын өмнө тулгарсан асуудлыг ямагт өргөн хүрээнд нягтлан үзэж шийдвэр гаргахдаа, жишээлбэл аливаа объектын техник-технологийн болон техник-эдийн үндэслэлийг дэмжих, эсвэл татгалзахдаа ирээдүйг харсан, бодитой байдлаар зөв үнэлсэн байх нь чухал. Эс тэгвээс, өрөөсгөл, богино настай, яваандаа нийгмийг хохиролд оруулж болохуйц эрсдэлтэй шийдвэр гаргахад хүрнэ. Үүний тулд байнга өөрийнхөө мэргэжлийн түвшинд анхаарч насан туршийн боловсролын зарчмаар ажиллан цаг үетэйгээ хөл нийлүүлэн хоцрогдохгүй байж нийгэмд эзлэх идэвхтэй байр сууриа хадгалж байвал зохино. Үүнийг томъёололд “...салбарын хөгжлийн асуудалд нийгмийн байр сууринаас хандах үзэлтэй, мэргэжлийн мэдлэгээ байнга дээшлүүлж өөрийгөө хөгжүүлэн нийгэмд эзлэх байр сууриа ямагт бэхжүүлж байдаг...” гэж оруулсан болно.

Боловсролын системийн нэг гол эрхэм зорилго болох “ёс зүйг төлөвшүүлэх” [6,7] хүрээнд үнэнч, хүмүүнлэг, энэрэнгүй, хүний мөс, чанар сайтай, хөдөлмөрч хичээнгүй, арвич хямгач, хамтач, нийгэм хамт олны үйлсэд бие сэтгэлээ зориулж чаддаг, байгаль орчноо дээдлэн хамгаалдаг, эх оронч сэтгэлтэй болох зэрэг зарчмуудыг амьдралд хэрэглэх чадвартай бие хүн байх асуудлыг томъёололд “...хувийн болон мэргэжлийн ёс суртахууны соёлтой, салбар, нийгмийн өмнө тулгарсан асуудлыг ямар ч эргэлзээгүйгээр нийтийн ашиг сонирхлын үүднээс шийдвэрлэх хэвшилтэй



Зураг 1. XXI зууны судлаач-мэргэжилтний (инженерийн) загвар

“Эрчим хүч & engineering” сэтгүүл 2020-4(194)

нийгэмшсэн бие хүн байх ёстой ...” гэж тусгаснаар XXI зууны инженерийн загвар (жишээлбэл, магистрын зэрэгтэй мэргэжилтний загвар) иж бүрэн болж байгаа юм (зураг 1).

Энэ бүгдээс харж байхад бүх талаараа өөрчлөгдөж байгаа дэлхийн онцлогоос хамаарч XXI зууны инженерт техникийн сайн мэдлэгээс (энэ бол инженерийн ухаан буй болсноос хойших бүх үед болон ирээдүйд ч инженер хүнд байх ёстой зүйл) гадна мэргэжлийн талаасаа нэр хүндтэй бие хүний хувьд нийгэмд нөлөөлөх хэмжээний оновчтой шийдвэр гаргах чадвар илүү чухал болох нь анзаарагдана. Үүнийг ажил хэрэг болгосноор инженерүүдийн өөрсдийнх нь салбарын хөгжлийн бодлогыг тодорхойлоход оролцох хийгээд нийгэмд эзлэх байр суурь бэхжиж, гүйцэтгэх үүрэг өсөн, улмаар нэр хүнд нь дээшилнэ [8]. Өгүүллийн эхэнд Монголын эрчим хүчний салбарын хөгжлийн үе шатыг авч үзсэний учир бол социализмын үед тухайн нийгэм-эдийн засгийн нөхцөл байдалдаа тохирсон хэмжээнд инженерийн боловсролыг төлөвшүүлж байсан. Харин зах зээлийн нийгэмд шилжилтийн үед асуудалд хандах хандлага өөрчлөгдсөнийг бид мэднэ. Одоо мөрдөгдөж байгаа сургалтын хөтөлбөр энэхүү гурван талт загварын ганцхан мэргэжлийн мэдлэг олгохыг чухалчлан үлдсэн хоёр тал дээр анхаарлаа бага хандуулсаар ирснийг ойлгож инженерийн боловсролд шинэ өнцгөөс харах хэрэгтэйг даяаршлын үйл явц, тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал, хүрээлэх орчны өөрчлөлт, технологийн дэвшлийн эерэг ба сөрөг үр дагавар, зах зээлийн хүчин зүйлсийн нөлөөлөл илэрхийлж байгааг өнөөгийн бодит нөхцөл бидэнд байнга мэдрүүлэх болов.

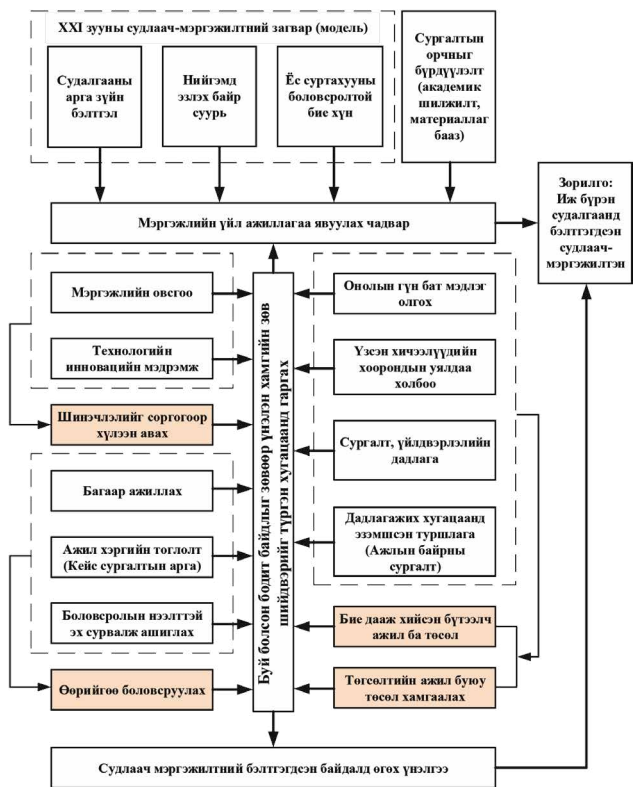
Иймд сургалтын хөтөлбөрийн шинэчлэлт нь зүгээр нэг агуулгын өөрчлөлт, зарим шинэ мэдлэгийг олгох хичээлүүдийг нэмж тусгасан чанаржуулсан хөтөлбөр зохиох төдийгөөр хязгаарлагдах асуудал биш. Үүнийг хийхийн тулд ойрын ирээдүйд техник технологийн хувьд инновацад түшиглэсэн ухаалаг эрчим хүчний системийг оновчтой цогцлоох чиглэлд судалгаа, хөгжүүлэлтийг (R&D) явуулах сэтгэл зүйн бэлтгэл, мэргэжлийн чадвар бүхий боловсон хүчний, өөрөөр хэлбэл бидний дээр томьёолсон XXI зууны судлаач-мэргэжилтний (инженерийн) загварыг удирдлага болгож асуудалд хандах хэрэгтэй болж байгаа юм. Энэ нь цаашдаа сургалтын хөтөлбөрийг боловсруулах, улмаар ахисан түвшний сургалтыг зохион байгуулах үндсэн чиглэлийн удирдамж болж өгнө.

Дараа нь боловсруулсан энэхүү загвараараа дэвшүүлсэн шаардлагыг хангасан мэргэжилтнийг бэлтгэн гаргах ахисан түвшний сургалтын хөтөлбөрийг боловсруулах ажилд орох хэрэгтэй. Гадаад улсуудын ахисан түвшний сургалтын хөтөлбөрт шинжилгээ хийж үзэхэд техник-технологийн боловсон хүчний мэргэжлийн чадавхад тавигдах шаардлага харилцан адилгүй байдгаас хөтөлбөрийн агуулга, мэдлэгийг онолоор (лекц), практикийн (танхимд явуулах семинар, лабораторийн) хичээлээр болон бие даалтаар “Эрчим хүч & engineering” сэтгүүл 2020-4(194)

(танхимаас гадуур) олгох сургалт явуулах цагуудын харьцаа хамаардаг.

Эцсийн байдлаар боловсруулсан хөтөлбөрөө ашиглан дээрх загварт нийцсэн мэргэжилтэн бэлтгэх процесс нь бодит нөхцөлд эдгээрийг ажил хэрэг болгоход чиглэгдсэн “судлаач-мэргэжилтэн бэлтгэх процессын (сургалтын) загвар”-ыг боловсруулах асуудал гарах юм. Энэ чиглэлд хийгдсэн загварыг боловсруулахад харгалзан үзэж болохоор судалгааны зарим ажлууд байдаг (жишээлбэл [9]). Гэхдээ бид энд монголын эрчим хүчний салбарын өмнө ойрын үед тавигдаж байгаа зорилт, шаардлагыг хангасан хүний нөөцийг бүрдүүлэх хэрэгцээнд нийцүүлэн ахисан түвшний боловсролын шинэчлэлтийг хийх тал дээр анхаарлаа төвлөрүүлэх нь зүйтэй гэж үзэв.

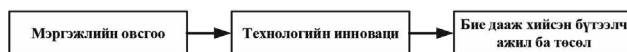
Улс орны инновацад түшиглэсэн хөгжлийн замнал нь шинжлэх ухааны болон мэргэжлийн суурь мэдлэгийг эзэмшсэн зүгээр нэг бакалавр, магистрын зэрэгтэй инженерүүдийг бэлтгэх биш, харин дэлхийн хөгжлийн өнөөгийн чиг хандлагад зохицсон, түүнийг хүлээж авах чадвартай, олон үүрэг гүйцэтгэх бүтээлч судлаач-мэргэжилтний шинэ үеийг бэлтгэхийг шаардаж байна. Энэ шаардлага нь их сургуулиудын хувьд ахисан түвшний сургалтын процессыг хэрхэн үр ашигтай зохион байгуулах асуудлыг эргэн харж “асуудал дэвшүүлж, түүнийгээ шийдвэрлэх арга замыг тодорхойлсон чиг хандлагатай” сургалтын шинэ арга, технологийг (зураг 2) боловсруулан хэрэгжүүлэхэд хүргэнэ.



Зураг 2. Бүтээлч, чадвартай “судлаач-мэргэжилтэн бэлтгэх процессын загвар”

Энд сургалтын орчны бүрдүүлэлтэд шинээр

нэвтэрч буй нэг чухал зүйл болох “академик шилжилт” гэснийг багш, оюутнуудын их сургуулиуд хоорондын шилжих хөдөлгөөнийг буй болгох, өөрөөр хэлбэл зочин-профессорыг урьж ажиллуулах, эсвэл оюутнуудаас зочин судлаачаар буюу оюутан солилцооны шугамаар явж тэргүүний их дээд сургуулиудын лабораторийн болон мэдээллийн бааз, номын санг ашиглан судалгааны ажлаа явуулах, эсвэл магистрын “1+1” г.м. хөтөлбөрт хамрагдах зэрэг хэлбэрээр сургалтын практикт нэвтрүүлэх гэж ойлговол зохино. Энэ нь даяаршлын эрин үед мэргэжилтнүүдэд олон улсын түвшинд гарах эхлэлийг тавихад шаардлагатай алхам болно. Сургалтын загварын бусад элементүүд нь бидний сургалтын практикт хэрэглэгддэг буюу нэвтрүүлэхээр эрмэлзэж буй зүйлс юм. Иймд энэхүү загварыг хэрэгжүүлэхийн тулд түүний элементүүдийг бодитоор зохион байгуулах, тухайлбал, судалгааны лабораториуд байгуулах, орчин үеийн ухаалаг технологид тулгуурласан үйлдвэрлэлийн процессын виртуалд сургалтын кабинетуудтай болох, удирдлагын ухааны болон багаар ажиллах чадварыг эзэмшүүлэх сургалтыг тоглоомын хэлбэрээр зохион байгуулах орчныг буй болгох зэргээр “материаллаг бааз”-ыг бүрдүүлэх асуудал сургалтын хөтөлбөрийн шинэчлэлтийн агуулгын салшгүй хэсэг болно. Жишээлбэл, энд судлаач-мэргэжилтний эзэмших чадварын нэг болж “мэргэжлийн овсгоо” гэсэн нэр томъёогоор орсон үйл ажиллагаа нь “эрсдэлээ үүрээд зөв гэж үзсэн шийдлээ зоригтой гаргах” гэж ойлгогдох ёстой. Энэ бол зах зээлийн нөхцөлд зайлшгүй инженер (мэргэжилтэн) хүний эзэмших чанар юм. Үүгээр шинэ санаа ба инженерийн шийдлийг амжилттайгаар инновац болгох, орчин үеийн технологийг шинжлэх ухааны салбараас үйлдвэрлэлийн салбарт дамжуулах боломж бүрдэнэ. Энэ нь дээр бие дааж орсон “технологийн инновацын мэдрэмж”-д хамаарагдах бөгөөд өөрийн судалгааны үр дүнг зах зээлд гаргах хамгийн дөт зам, гэхдээ үр ашиг буюу эсвэл алдагдлын аль алийг нь хүлээж болох эрсдэлтэй алхам юм. Энэ нь зураг 3-т орсон “бие дааж хийсэн бүтээлч ажил ба төсөл” гэсэн хэлбэрээр биеллээ олно. Иймд ахисан түвшний сургалтын загварын энэ гурван элемент нь (зураг 3) магистрын зэрэгтэй судлаач-мэргэжилтнийг бэлтгэх сургалтын чухал хэсэг, түүний бүтээлч чадвартай гэдгээ харуулах нэг төрлийн шалгуур болно.



Зураг 3. Суралцагчийн бүтээлч чадварын илэрхийлэл

Үүнийг хэрэгжүүлэх орчныг бүрдүүлэхийн тулд сургалтын байгууллагын зүгээс “технологийн инкубатор” ба “сургалт-судалгааны сан” байгуулах, нөгөө талаас суралцагчдад сургалтын хөтөлбөрт тусгагдсан мэдлэгээс гадна төслийн менежментийн мэдлэг эзэмшсэн байхыг шаардагдана. Жишээлбэл, дулааны төхөөрөмжийн үр ашгийг дээшлүүлэх элементийн өөрчлөлт, цахилгаан хөдөлгүүрийн удирдлагын блокыг сайжруулах, зуухны шатаагуурын

хийцийг аэродинамикийн үүднээс боловсронгуй болгох, эх газрын эрс тэс уур амьсгалын нөхцөлд зохицсон дулаан тусгаарлагчийг дотоодын материалаар хийх, цахилгаан дамжуулах агаарын шугамын дамжуулагчийг жилийн уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөхцөлд судалж алслалтыг оновчтой тогтоох, хөрсний эсэргүүцлийн судлах, хотожсон нутаг дэвсгэр дээрх төрөл бүрийн давтамжтай цахилгаан, соронзон орны болон гэрлийн бохирдлын түвшнийг тогтоох г.м. инновацад чиглэгдсэн төслүүд байж болох юм. Энэ нь практикт нэвтэрч болох судлаач оюутны бие дааж хийсэн бүтээлч төслийн хэлбэрээр биеллээ олох бөгөөд тодорхой хэмжээний бодит ба бодит бус ашгийг авчирна.

Дүгнэж хэлэхэд, ахисан түвшний сургалтыг зохион байгуулах нь бэлтгэн гаргах мэргэжилтнийхээ загварт нийцсэн сургалтын хөтөлбөрийг боловсруулан түүнийгээ хэрэгжүүлэх сургалтын процессын загварыг буй болгох гэсэн харилцан нягт уялдаатай үйл ажиллагааны нэгдэл болж байна (зураг 4).



Зураг 4. Ахисан түвшний сургалтын бүүдүүвч

Эндээс сургалтын хөтөлбөр мэргэжилтний загвар дээр тулгуурлах боловч түүнийгээ тодотгож өгөх ба сургалтын процессыг зохион байгуулах үндэс болж байна. Гэхдээ сургалтын хөтөлбөр, сургалтын процесс хоёр нь хоорондоо нягт холбоотой. Жишээлбэл, сургалтын процессын загварт орсон “үзсэн хичээлүүдийн хоорондын уялдаа холбоо” гэсэн элемент нь сургалтын хөтөлбөрт тусгагдсан зайлшгүй үзэх хичээлийн бүтцийг тодорхойлж өгөхийн зэрэгцээгээр чухам ямар судлаач-мэргэжилтнийг бэлтгэн гаргахтай уялдаж нэмэлтээр сонгон суралцах хичээлүүдийн тоо тодорхойлогдоно. Гэхдээ бид хөтөлбөрийн агуулгыг тогтоох зорилгоор салбарын мэргэжилтнүүд, багш нар, өмнөх болон эдүгээгийн төгсөгчид, ахисан түвшний сургалтад хамрагдаж байгаа оюутнууд, эрчим хүчний байгууллага, аж ахуйн нэгжүүдийн удирдлагаас олон улсын стандартын дагуу бэлтгэсэн аргагүйгээр санал асуулга авах ажлыг нэлээд хугацаанд зохион байгуулж ирэв. Салбарын мэргэжилтнүүд болон багш нараас авсан санал асуулгын дүнгээс харахад асуулгад хамрагдагсдын 98% нь ахисан түвшний сургалтын системийг өөрчлөх сайжруулах шаардлагатай гэж үзсэн. Мөн ЭХС-д магистр, докторын түвшинд суралцаж байгаа оюутнуудаас авсан санал асуулгын дүнгээс харахад тэдгээрийн 75% нь одоогийн ахисан түвшний сургалтын системийг өөрчлөх шаардлагатай гэж үзсэн байна [10]. Иймээс гадаадын туршлагыг судалж, одоо мөрдөгдөж байгаа магистрын сургалтын

хөтөлбөрүүдийнхээ мэргэжлийн чиглэл, агуулгад Монгол улсын эрчим хүчний салбарын хөгжлийн чиг хандлага, XXI зууны судлаач-мэргэжилтэнд тавигдах нийтлэг шаардлага, энд дэвшүүлж байгаа загварын үзэл санааг үндэс болгон нарийвчилсан дүн шинжилгээ хийн ажиллаж байна.

Хүрэх үр дүн. Энэ загвараар ахисан түвшний сургалтыг явуулснаар “XXI зууны судлаач-мэргэжилтний загвар”-ын шаардлагыг хангасан, доорх дадал, чадварыг эзэмшсэн магистрын зэрэгтэй судлаачийг бэлтгэн гаргах боломж бүрдэнэ. Үүнд:

1. Инженер-технологийн буюу техник-эдийн засгийн хавсарга судалгааг явуулах;
2. Туршилт-судалгааны болон төсөл-зохион бүтээх ба удирдлагын нэлээд төвөгтэй хэд хэдэн шинжлэх ухааны уулзвар дээрх асуудлыг шийдвэрлэх;
3. Ажил, төслийг төлөвлөх, хэрэгжүүлэх, үр дүнд хүргэх;
4. Багаар ажиллах;
5. Өөрийгөө хөгжүүлэх;
6. Онцгой, стандартын бус нөхцөлд шийдвэр гаргах.

Үүнийг бодит ажил болгох эхлэл болгож ШУТИС (ЭХС) бакалаврын зэргийн сургалтынхаа хөтөлбөрийг олон улсын жишигт нийцүүлэн өөрчлөх ажлыг хэрэгжүүлээд нэлээд хэдэн жилийн нүүр үзэв. 2018 оноос магистр, докторын сургалтын хөтөлбөрөө шинэчлэх ажлыг хэрэгжүүлэх зорилгоор бүтэцдээ ахисан түвшний сургууль, салбаруудыг байгуулан ажиллаж байна. Мөн сургалтын баазыг өргөтгөн чанаржуулж шинжлэх ухаан, технологийн номын сан, инновацын төв, судалгааны лабораториудыг байгуулан ашиглалтад оруулав. Ахисан түвшний сургалтын хөтөлбөрүүд хэрэгжихийн хэрээр эдгээр ажлууд цаашид үргэлжлэх болно.

Энэ нь ШУТИС-ийн судалгаанд суурилсан их сургууль болох бодлогын хүрээнд Эрчим хүчний сургуулиас ахисан түвшний сургалтыг олон улсын жишигт нийцүүлэн хөгжүүлэх, сургалт, судалгаа шинжилгээний ажлын чанарыг сайжруулах зорилт тавин хэрэгжүүлж байгаа бодлогын чанартай асуудал юм. Үүгээр хүрэх гол үр дүн бол сургалт, судалгааны ажлын нэгдэл шинэ шатанд гарч, эрчим хүчний салбарын тулгамдсан асуудлуудыг шийдвэрлэх

чадвартай XXI зууны судлаач-мэргэжилтнүүдийг бэлтгэн хүний нөөцийн удирдлагыг сайжруулахад дээд боловсролын үүргийг чиглүүлэх явдал юм.

Ашигласан хэвлэл

1. Шинжлэх ухаан, технологийн их сургуулийн түүхэн замнал (1959-2019): 3-р боть. Бүрэлдэхүүн сургууль, мэргэжлийн тэнхим, салбаруудын хөгжил. ШУТИС-ийн хэвлэл. 2019. 608 х.
2. Эрчим хүчний салбарт төрөөс баримтлах бодлогын баримт бичиг (2015-2030). УИХ-ын тогтоол №63. 2015.06.19. Улаанбаатар хот. 2015.
3. National Academy of Engineering, “Educating The Engineer of 2020: Adapting Engineering Education to the New Century”, National Academies Press, Washington DC, 2005.
4. Dr. Patricia D. Galloway, “The 21st Century Engineer-A Proposal for Engineering Education Reform”, ASCE Press, Reston, VA, 2007.
5. Мачулина И.И. Основные компоненты модели инженера XXI столетия. http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/29787/1/apsmkoy_2014_2_21.pdf
6. Инженер XXI века: личность и профессионал в свете гуманизации и гуманитаризации высшего технического образования: Монография / [С. И. Богомолов, Г. Д. Вершинин, В. Г. Горохов и др.]; под ред. М. Е. Добрускина. –Х.: «Рубикон», 1999. –512 с.
7. Ёс суртахуун-төлөвшилийн боловсрол. БСШУСЯ. Насан туршийн боловсролын үндэсний төв. <https://www.ncle.edu.mn/page/85>
8. Merlin D. Kirschenman, P.E. Time for Action for Engineering Education Reform // Leadership and Management in Engineering / Vol. 11, Issue 3 (July, 2011). [https://doi.org/10.1061/\(asce\)lm.1943-5630.0000134](https://doi.org/10.1061/(asce)lm.1943-5630.0000134)
9. Максимова Н.Г. Модель подготовки многофункционального инженера, готового к комплексной инженерной деятельности. // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1.
10. ЭХС-ийн ахисан түвшний салбараас профессор, багш нараас болон магистр оюутнуудаас авсан санал асуулгын үр дүнгийн тайлан (2020).