

ХӨТӨЛБӨРИЙН БОЛОВСРОЛЫН ЗОРИЛГО, ЗОРИЛТУУД, СУРАЛЦАХУЙН ҮР ДҮНГҮҮДИЙГ ТОДОРХОЙЛОХ АРГА ЗҮЙН ЗӨВЛӨМЖ

Арга зүйн зөвлөмж боловсруулсан:
ШУТИС-ийн МХТС-ийн багш:

Н.Эрдэнэхүү
П.Нямсүрэн
П.Ууганбаяр
А.Мөнхбаяр

**УЛААНБААТАР ХОТ
2017 ОН**

ГАРЧИГ

ГАРЧИГ	2
НЭР ТОМЪЁОНЫ ТАЙЛБАР	4
1. ҮР ДҮНД СУУРИЛСАН БОЛОВСРОЛЫН ОНОЛ	8
1.1. Суралцахуйн үр дүнгүүд(Learning Outcomes).....	9
1.2. Сургах, суралцахуйн үйл ажиллагаа	11
1.3. Сургалтын үнэлгээ	11
2. ҮР ДҮН СУУРИЛСАН БОЛОВСРОЛЫН CDIO ЗАГВАР	12
2.1. CDIO суралцахуйн үр дүнгийн жагсаалт	14
2.2. CDIO стандартууд	15
2.3. ҮДСБ-ын CDIO загварын хэрэгжүүлэлт	17
3. ХӨТӨЛБӨРИЙН БОЛОВСРОЛЫН ЗОРИЛГО, ЗОРИЛТ ТОДОРХОЙЛОХ АРГА ЗҮЙ.....	19
А. Алсын хараа, эрхэм зорилго	20
В. Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд.....	20
В.1. Их сургууль, сургууль, салбар тэнхмийн алсын хараа, эрхэм зорилгыг уялдуулах судалгаа(Ш, Х)	21
В.2. Тухайн хөтөлбөрийн өмнөх PEOs-үүд хэрхэн өөрчлөгдөж ирсэнд дүн шинжилгээ хийх судалгаа(Х).....	21
В.3. Олон улсад хэрэглэгдэж байгаа ҮДСБ-ын загваруудтай уялдуулах судалгаа(Ш, Х).....	23
В.4. Дотоод, гадаадын магадлан итгэмжлэлийн байгууллагын шалгуур үзүүлэлттэй уялдуулах судалгаа(Ш, Х).....	23
В.5. Дотоод, гадаадын ижил төстэй, сургалтын хөтөлбөрүүдийн	25
PEOs-тэй харьцуулах судалгаа(Ш, Х)	25
В.6. Олон улсын мэргэжлийн нийгэмлэг, холбоодоос гаргасан	26
шалгуур, шаардлагатай уялдуулах судалгаа(Ш, Х).....	26
В.7. Тухайн хөтөлбөрийн PEOs-г зөв томъёолох, олон нийтэд хүргэх(Ш, Х). ..	27
.....	27
С. PEOs ба сургуулийн эрхэм зорилго хоорондын уялдаа холбоо.....	28
D. Хөтөлбөр хэрэгжүүлэхэд оролцогч талуудын санал зөвлөмжийг тусгасан байдал	29
E. PEOs-г үнэлэх, сайжруулах үйл ажиллагаа	29
4. СУРАЛЦАХУЙН ҮР ДҮНГҮҮД	32

5. ХӨТӨЛБӨРИЙН СУРАЛЦАХУЙН ҮР ДҮНГҮҮДИЙГ ОНОВЧТОЙ ТОДОРХОЙЛОХ НЬ	34
5.1. Хөтөлбөрийн суралцахуйн дүнг тодорхойлоход тавигдах шаардлагууд	36
5.1.1. PLOs болон CLOs-н хамаарал	36
5.1.2. PLOs-н тоо	37
5.1.3. PLOs нь хэмжигдэхүйц байх	37
5.1.4. PLOs-н бичиглэл	37
5.1.5. Суралцахуйн үр дүнгийн үйл үгийн сонголт	39
5.2. Хөтөлбөр хэрэгжүүлэхэд оролцогч талуудын хэрэгцээ шаардлага, санал зөвлөмжийг тусгах нь	43
6. ХӨТӨЛБӨРИЙН СУРАЛЦАХУЙН ҮР ДҮНД ДОТООД, ГАДААДЫН МАГАДЛАН ИТГЭМЖЛЭЛИЙН БАЙГУУЛЛАГААС ТАВИГДАХ ШААРДЛАГУУД	45
6.1. Дотоодын магадлан итгэмжлэлийн байгууллагаас хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнд тавих шалгуур, шаардлагууд	46
6.2. Гадаадын магадлан итгэмжлэлийн байгууллагаас хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнд тавих шалгуур, шаардлагууд	46
6.2.1. Инженер, Технологийн Магадлан Итгэмжлэх Зөвлөл(АВЕТ)	47
7. ХӨТӨЛБӨРИЙН СУРАЛЦАХУЙН ҮР ДҮНГ ТОДОРХОЙЛОХОД ҮДСБ-ЫН CDIO ЗАГВАРЫГ АШИГЛАХ НЬ	52
7.1. CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгийн бүтэц, зохион байгуулалт	52
7.2. CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгүүдийг баталгаажуулсан байдал	56
7.3. Орчин үеийн инженерт зайлшгүй шаардлагатай чадварууд	58
7.4. CDIO загварын жишиг суралцахуйн үр дүнгүүдийг ашиглан PLOs	60
тодорхойлох нь	60
АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛЫН ЖАГСААЛТ	65

НЭР ТОМЪЁОНЫ ТАЙЛБАР

Д/д	Товчлол	Англи нэр	Монгол нэр
1	ABET	Accreditation Board of Engineering and Technology	Инженер Технологийн Магадлан Итгэмжлэлийн Зөвлөл
2	ACBSP	Accreditation Council for Business Schools and Programs	Бизнесийн сургуулиуд болон сургалтын хөтөлбөрийн магадлан итгэмжлэлийн зөвлөл
3	ASIIN	Accreditation Agency for Degree Programmes in Engineering, Informatics, the Natural Sciences and Mathematics	Инженер, мэдээлэлзүй, байгалийн ухаан, математикийн мэргэжлийн хөтөлбөрүүдийг магадлан итгэмжлэх агентлаг
4		Accredited program	Магадлан итгэмжлэгдсэн хөтөлбөр
5		Active Learning	Идэвхитэй суралцахуй
6		Affective domain	Мэдрэмж, хандлагын талбар
7		Alumni Survey	Төгсөгчдийн санал асуулга
8		Analyze	Дүн шинжилгээ хийх
9		Assessment	Явцын үнэлгээ: Оюутны суралцахуйн үр дүнг, хянах, сайжруулах зорилгоор холбогдох мэдээллийг тодорхойлох, цуглуулах, тэмдэглэл хийх, оноожуулах, боловсруулах үйл явц
10		Attitude	Хандлага
11		Behavior	Зан төлөв
12	CEAB	Canadian Engineering Accreditation Board	Европын Магадлан Итгэмжлэгдсэн Инженер
13		Capacity	Чадавхи
14		CDIO Syllabus	CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгүүд
15		CDIO workspace	CDIO Урлан
16		Cognitive domain	Танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбар
17		Competency	Чадамж (Мэдлэг, чадвар, хандлагын нэгдэл)
18		Compulsory	Заавал судлах хичээл
19	CDIO	Conceive, Design, Implement, Operate	Сэтгэх, Зохиох, Бүтээх, Хэрэглэх
20		Constructive alignment	Бүтээлч зохицол (Харилцан уялдаатай сургалтын үйл ажиллагаа)
21		Context	Хүрээ, Нөхцөл
22	АД	Continious Improvement	Ахиц Дэвшил
23	CQI	Continuous quality improvement	Чанарын тасралтгүй сайжруулалт
24	CLOs	Course Learning Outcomes	Хичээлийн суралцахуйн үр дүнгүүд
25		Course Learning Outcomes evaluation plan	Хичээлийн суралцахуйн үр дүнгийн үнэлгээний төлөвлөгөө
26		Course Learning Outcomes evaluation report	Хичээлийн суралцахуйн үр дүнгийн үнэлгээний тайлан
27		Create	Зохион бүтээх
28		Creative Thinking	Бүтээлч сэтгэлгээ
29		Criteria	Шалгуур
30		Critical Thinking	Шүүмжит сэтгэлгээ
31		Curriculum	Сургалтын хөтөлбөр
32		Design process	Зохиох үйл явц
33		Direct assessment	Шууд үнэлгээ
34		Disciplinary	Салбар чиглэл
35	DA	Dublin Accord	Дублины гэрээ

36		Educational Program	Боловсролын хөтөлбөр
37		Educational Standard	Боловсролын стандарт
38		Elective	Сонгон
39		Employers Survey	Ажил олгогчдын санал асуулга
40	EAC	Engineering Accreditation commission	Инженерийн Магадлан Итгэмжлэлийн Комисс
41		Enterprise	Байгууллага
42		Entrepreneurship	Интерпренершип
43	EUR-ACE	EUROpean ACcredited Engineer	Европын магадлан итгэмжлэгдсэн инженер
44		Evaluation	Гүйцэтгэлийн/эцсийн үнэлгээ: Оюутны суралцахуйн үр дүнг тодорхой шалгуур, нотлох баримтад үндэслэн шүүн тунгаах үйл явц
45		Evidence	Нотлох баримт
46		Exit Survey	Төгсөх оюутны санал асуулга
47		Faculty	Багшлах бүрэлдэхүүн
48		Field of study	Сургалтын чиглэл
49		Formative assessment	Явцын үнэлгээ: Оюутны суралцахуйн үйл явц, үр дүнг хянах, улмаар сайжруулах зорилго бүхий үнэлгээ(ирц, идэвхи гэх мэт) бөгөөд дүгнэх нийт оноонд маш бага хувь эзэлнэ.
50		Graduate Attributes	Төгсөгчийн хэв шинжүүд (Төгсөгчийн загвар)
51		Higher education	Дээд боловсрол
52		Higher education institution	Дээд боловсролын байгууллага
53	HOTS	Higher Order Thinking Skills	Дээд түвшний сэтгэлгээний чадварууд
54		Independent learning	Бие даан суралцахуй
55		Indirect assessment	Шууд бус үнэлгээ
56	IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	Цахилгаан, Электроник Инженерийн Институт
57		Integrated curriculum	Нийлмэл сургалтын хөтөлбөр
58	IEA	International Engineering Alliance	Олон Улсын Инженерийн Нийгэмлэг
59		Interpersonal skills	Хувь хүн хоорондын харилцааны чадварууд
60		Introductory course	Удиртгал хичээл
61		knowledge	мэдлэг
62		Leadership	Манлайлал
63		Learning	Суралцахуй
64		learning experience	Суралцахуйн арга туршлага
65		Liberal Art Education	Либерал арт боловсрол
66		Lifecycle	Амьдарлын мөчлөг
67		Lifelong learning	Насан туршийн суралцахуй
68	LOTS	Lower Order Thinking Skills	Доод түвшний сэтгэлгээний чадварууд
69	MIT	Massachusetts Institute of Technology	Массачусеттийн Технологийн Институт
70		Mission	Эрхэм зорилго
71		Module	Багц хичээл
72	ДБМИУЗ	Mongolian National Council for Education Accreditation	Боловсролын магадлан итгэмжлэлийн үндэсний зөвлөл
73	MUST	Mongolian University of Science and Technology	Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль
74		Multidisciplinary	Олон салбар чиглэл
75	NQF	National Qualification Framework	Үндэсний мэргэшлийн хүрээ
76		Oral Presentation	Аман илтгэл

77	OBE	Outcome Based Education	Үр Дүнд Суурилсан Боловсрол(ҮДСБ)
78		Outcomes-based criteria	Үр дүнд суурилсан шалгуур
79		Pedagogy	Заах арга зүй
80	PDCA	Plan, Do, Check, Act	Төлөвлө, Хий, Шалга, Сайжруул
81		Prerequisite	Өмнөх холбоо хичээл
82		Problem solving	Асуудал шийдвэрлэлт
83		Process	Үйл явц
84		Program Constituencies	Хөтөлбөр хэрэгжүүлэхэд оролцогч талууд
85		Program Criteria	Хөтөлбөрийн шалгуур
86	PEOs	Program Educational Objectives	Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд
87		Program Evaluation	Хөтөлбөрийн түвшин тогтоох үнэлгээ
88	PLOs	Program learning outcomes	Хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд
89	XM3	Program Advisory Board	Хөтөлбөрийн Мэргэжлийн Зөвлөл
90		Psychomotor domain	Дадал, чадварын талбар
91		Rationale	Үндэслэл
92		Rubric	Рубрик (Хүснэгтэн үнэлгээ)
93		Scale	Түвшин
94		Selected elective	Заавал сонгон
95	SA	Sidney Accord	Сиднейн гэрээ
96		Skills	Чадварууд
97		Soft skills	Уян хатан чадварууд
98		Stakeholders	Оролцогч талууд
99		Study Plan	Сургалтын төлөвлөгөө
100		Summative assessment	Явцын үнэлгээ: Оюутны суралцахуйн үр дүнгийн түвшинг тодорхойлох, сайжруулах зорилго бүхий үнэлгээ(явцын сорилууд, бие даалтын ажил, төсөл, лабораторийн тайлан гэх мэт) бөгөөд дүгнэх нийт оноонд ихэнх хувийг эзэлнэ.
101		Survey	Тандалт, санал асуулга
102		Syllabus	Хичээлийн хөтөлбөр
103		Synthesize	Нэгтгэн дүгнэх
104		Taxanomy	Таксаноми
105		Teaching	Сургах
106	TLAs	Teaching and Learning Activities	Сургах, Суралцахуйн Үйл Ажиллагаа
107		Teamwork	Багаар ажиллах
108		Think, Do, Feel	Сэтгэх, Хийх, Мэдрэх
109	TLOs	Topic Learning Outcomes	Сэдвийн суралцахуйн үр дүнгүүд
110	UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	Нэдсэн Үндэсний Боловсрол, Шинжлэх Ухаан, Соёлын Байгууллага
111		Vision	Алсын хараа
112	WA	Washington Accord	Вашингтоны гэрээ
113	WAN	Wide Area Network	WAN сүлжээ
114		Written Communication	Бичгийн харилцаа
115	СХЗГ		Стандартчилал хэмжил зүйн газар
116	СХХДЗ		Сургалтын Хөтөлбөр Хариуцсан Дэд Зөвлөл

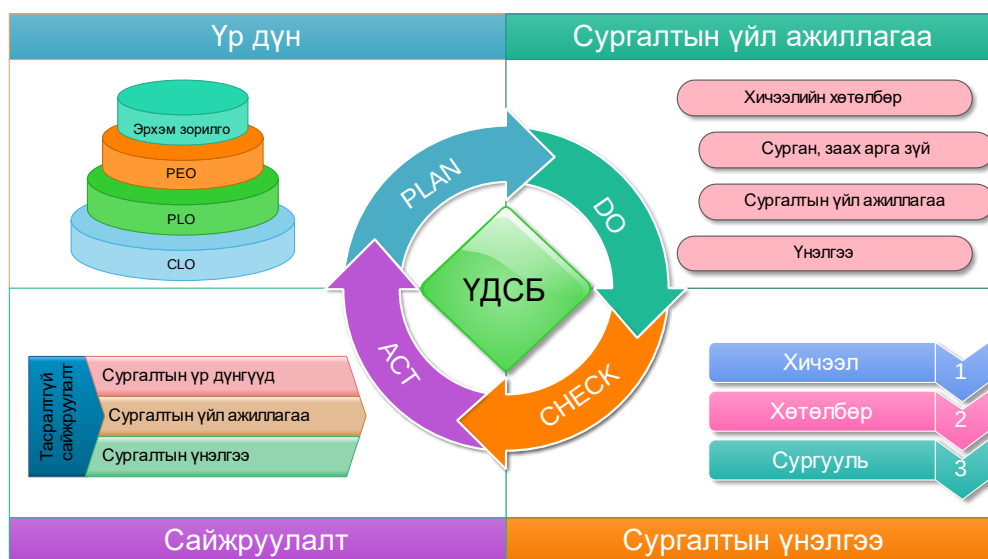
ХӨТӨЛБӨРИЙН БОЛОВСРОЛЫН ЗОРИЛГО, ЗОРИЛТУУД ТОДОРХОЙЛОХ АРГА ЗҮЙ

1. ҮР ДҮНД СУУРИЛСАН БОЛОВСРОЛЫН ОНОЛ

Сүүлийн жилүүдэд дэлхийн улс орнууддээд боловсролын сургалтын системдээ багш төвтэй сургалтаас суралцагч төвтэй сургалтанд шилжих, суралцахуйн үр дүнг суралцагчдын эзэмшсэн мэдлэг, чадвар, хандлагаар үнэлэх, зөвхөн онолын мэдлэг олгох бус практик ур, чадварыг онолтой хослуулах, төсөлд буюу асуудалд суурилсан сургалтаар дамжуулан суралцагчдад багаар ажиллах, харилцааны болон бүтээгдэхүүн, үйл ажиллагаа, систем бий болгохчадвар эзэмшүүлэхэд чиглэсэн технологи, арга зүйг эрчимтэй нэвтрүүлж байна.

Дээрх чиг хандага бүхий “Outcome Based Education(OBE)” буюу “Үр Дүнд Суурилсан Боловсрол(ҮДСБ)” гэж нэрлэгдэх боловсролын онол, арга зүйг Австрали(1990), Өмнөд Африк(1990), Америк(1994), Канад, Тайван, Энэтхэг, Япон, Солонгос, Сингапур, Турк, Англи, Гонконг(2005), Малайз(2008), Вьетнам(2008) зэрэг олон орон боловсролын системдээ сонгон хэрэглэж байна.

Олон улсын түвшинд “Тухайн дээд боловсролын байгууллага сургалт явуулж байгаа хөтөлбөрийнхээ суралцахуйн үр дүн(PLO-Program learning outcome) буюу хөтөлбөрөөр оюутны эзэмших мэдлэг, чадвар, хандлагыг урьдчилан тодорхойлж, хүрэх үр дүнгээ төсөөлсөн байх ба сургалт явагдсаны дараа төлөвлөсөн үр дүндээ хүрсэн эсэхээр үнэлэгдэх сургалтыг үр дүнд суурилсан боловсрол” гэж тодорхойлдог. Товчоор “тухайн хөтөлбөрөөр суралцаж төгсөгчдийн эзэмшсэн мэдлэг, чадвар, хандлагын түвшингээр үнэлэгдэх сургалтын арга” гэж хэлж болно.



Зураг1.1.Үр Дүнд Суурилсан Боловсролын тогтолцоо

Үр дүнд суурилсан боловсролын тогтолцоог 1.1-р зурагт үзүүлсэн байдлаар дүрсэлж болно. ҮДСБ-ын тогтолцоо нь:

- Суралцахуйн үр дүнгүүдийн хэсэг
- Сургах, суралцахуйн үйл ажиллагааны хэсэг
- Сургалтын үнэлгээний хэсэг

гэсэн 3 үндсэн хэсгээс тогтоно.

Суралцахуйн үр дүнгийн хэсэгт сургууль, хөтөлбөр, хичээлийн түвшинд тус тус сургалтын төсөөлсөн үр дүнг урьдчилан тодорхойлох бөгөөд хөтөлбөр хэрэгжүүлэхэд оролцогч талууд буюу ажил олгогчид, мэргэжлийн

байгууллагууд, багшлах бүрэлдэхүүн, төгсөгчид, оюутнуудаас санал асуулга авах замаар сургалтын төсөөлсөн үр дүн буюу оюутны эзэмших мэдлэг, чадвар, хандлагуудыг тэдний хэрэгцээ шаардлагатай уялдуулдаг.

Сургах, суралцахуйн үйл ажиллагааны хэсэгт урьдчилан тодорхойлсон сургалтын төсөөлсөн үр дүнг сургалтын үйл ажиллагааг зохион байгуулах замаар оюутанд эзэмшүүлнэ.

Сургалтын үнэлгээний хэсэгт хичээл, хөтөлбөр, сургалтын байгууллагын түвшинд өөрийн болон хөндлөнгийн үнэлгээгээр сургалтын бодит хүрсэн үр дүнд дүн шинжилгээ хийх замаар зорилтот түвшин хэр хангагдаж байгаа, ямар ямар суралцахуйн үр дүн шаардлага хангаагүй зэргийг тодорхойлж цаашид хэрхэн сайжруулах төлөвлөгөө гаргаж эргэх холбоогоор сургалтын төсөөлсөн үр дүнд сайжруулалт хийнэ.

Ерөнхийд нь томъёолбол ҮДСБ-ын тогтолцоо нь урьдчилан төсөөлсөн суралцахуйн үр дүнг үйл ажиллагаагаар дамжуулан хэрэгжүүлсний дараа бодит хүрсэн үр дүнд үнэлгээ хийх замаар төсөөлсөн суралцахуйн үр дүнгээ эргэж сайжруулдаг эргэх холбоо бүхий тасралтгүй ажиллагаатай систем болно.

1.1. Суралцахуйн үр дүнгүүд(Learning Outcomes)

ҮДСБ-ын тогтолцоог нэвтрүүлэхдээ эхний шатанд суралцахуйн үр дүнгүүдийг урьдчилан тодорхойлох ёстой.

Суралцахуйн үр дүнг өөр өөр түвшинд дараах байдлаар тодорхойлно. Үүнд:

- Тухайн дээд боловсролын байгууллагын сургалтын чиглэлээр баримтлах урт хугацааны бодлого талаас нь тодорхойлбол-Алсын хараа, Эрхэм зорилго
- Тухайн хөтөлбөрөөр суралцаж төгссөн мэргэжилтнүүдийн мэдлэг, чадвар, хандлагын түвшин талаас нь тодорхойлбол-Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд(Program Educational Objectives-PEOs)
- Тухайн хөтөлбөрөөр суралцаж байгаа оюутны сургалтын нийт хугацаанд эзэмших мэдлэг, чадвар, хандлага талаас нь тодорхойлбол-Хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд(Program Learning Outcomes-PLOs)
- Тухайн хөтөлбөрт байгаа аль нэг хичээлээр оюутны эзэмшсэн мэдлэг, чадвар, хандлага талаас нь тодорхойлбол-Хичээлийн суралцахуйн үр дүнгүүд(Course Learning Outcomes-CLOs)
- Тухайн хичээлийн аль нэг бүлэг, сэдвийн хүрээнд эзэмшсэн мэдлэг, чадвар, хандлага талаас нь тодорхойлбол-Бүлэг, сэдвийн суралцахуйн үр дүнгүүд(Chapter/Topic Learning Outcomes-TLOs)

Эдгээр нь 1.2-р зурагт үзүүлсэн байдлаар ерөнхийгээс нарийвчилсан түвшин рүү буюу дээрээс доош чиглэлд тодорхойлогдсон байна. Тухайн боловсролын байгууллагын алсын хараа, эрхэм зорилго болон хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтуудыг урт хугацааны суралцахуйн үр дүн байдлаар төлөвлөх бөгөөд эдгээртэй уялдаатайгаар хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд, хичээлийн сургалтын дүнгүүдийг богино хугацааны үр дүн байдлаар тодорхойлно.

ҮДСБ-ын онол, арга зүйн хувьд суралцахуйн үр дүнг оюутанд эзэмшүүлэхийн тулд оюутан төвтэй сургалтын үйл ажиллагаа явагдах бөгөөд багш оюутанд мэдлэг олгоод зогсохгүй оюутны суралцахуйн үйл ажиллагааг удирдах, туслах, чиглүүлэх үүрэг хүлээнэ. Мөн оюутан суралцахуйн үр дүнг ямар түвшинд эзэмшиж байгааг тодорхойлох зорилгоор сургалтын явцад болон төгсгөлд явцын болон эцсийн үнэлгээг хийж гүйцэтгэнэ.



Зураг 1.2.Суралцахуйн үр дүнгүүд

Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд:

Тодорхойлолт:Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилт(PEO) гэдэг нь тухайн хөтөлбөрөөр суралцаж төгсөгчид суралцаж байх үедээ олж авсан мэдлэг, чадвар, хандлагадаа тулгуурлан мэргэжлээрээ 4-5 жил ажилласны дараа хэрхэн хөгжиж ямар түвшинд хүрсэн байх ёстойг илэрхийлдэг. Өөрөөр хэлбэл оюутан тухайн хөтөлбөрөөр суралцаж төгссөнөөс хойш 4-5 жилийн дараа мэдлэг, чадвар, хандлага талаасаа хүрсэн байх түвшинг хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтоор тодорхойлж өгдөг.

Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд (PEO)

Төгссөнөөс хойш хэдэн жилийн дараа (4-5) жил

Зорилго, зорилтууд: Төгсөгч төгссөний дараах хэдэн жилд ямар үр чадвартай болсон байхыг төсөөлөн харуулсан тодорхойлолт

Хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд:

Тодорхойлолт:Тухайн хөтөлбөрөөр суралцагч оюутны сургууль төгсөх үедээ эзэмшсэн байх “мэдлэг, чадвар, хандлага”-ын жагсаалтыг Program Learning Outcome(PLO) буюу хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд гэж нэрлэдэг. Өөрөөр хэлбэл оюутан төгсөх үедээ юу юу мэддэг, юу юуг хийж чаддаг, аливаад хэрхэн ханддаг болсон байхыг илэрхийлэх жагсаалт гэж хэлж болно.

Хөтөлбөрийн сургалтын үр дүнгүүд (PLO)

Төгсөх үед

Хөтөлбөрийн сургалтын үр дүнгүүд: Оюутан яг төгсөх үедээ юу мэддэг, юу хийж чаддаг болсон байхыг илэрхийлэх үзүүлэлтүүд

Хичээлийн суралцахуйн үр дүнгүүд:

Тодорхойлолт:Оюутнууд тухайн хичээлийг судалж дуусах үедээ эзэмшсэн байх мэдлэг, чадвар, хандлагын жагсаалтыг хичээлийн суралцахуйн үр дүнгүүд гэж нэрлэдэг.

1.2. Сургах, суралцахуйн үйл ажиллагаа

ҮДСБ-ын онол, арга зүйн хувьд сургалтын агуулгаар бус суралцахуйн үр дүн буюу оюутны эзэмшсэн мэдлэг ур, чадвар, хандлагын түвшингээр сургалтын үйл ажиллагааны чанар, үр дүнг үнэлдэг онцлогтой. Хэдийгээр суралцахуйн үр дүнгүүдийг олон шатлалтайгаар тодорхойлдог боловч эдгээрийг оюутанд эзмшүүлэх гол үйл ажиллагааг хичээлийн түвшинд хэрэгжүүлдэг. Хичээлийн хөтөлбөрт(Syllabus) тухайн хичээлээр олгох суралцахуйн үр дүнгүүд, түүнийг оюутанд эзмшүүлэх сургалтын арга зүй, хүргэх хэлбэрүүд, явцын болон эцсийн үр дүнг үнэлэх арга хэлбэрүүд бүрэн туссан байх ёстой.

ҮДСБ-ын онол арга зүйн дагуу дээд боловсролын сургалтын үйл ажиллагааг томъёолохдоо Жон Биггс(2003)-ийн гаргасан конструктив алаймент(Constructive alignment) буюу бүтээлч зохицол хэмээх суралцахуйн үр дүнгээс хамааруулан багшийн сургах, оюутны суралцах үйл ажиллагаа ба оюутны суралцсан үр дүнг үнэлэх хэлбэрийг тодорхойлох загварыг өргөн ашигладаг. Энэхүү загварын хувьд Constructive буюу бүтээлч хэсэг нь суралцах хэлбэрүүд болон суралцагч юу хийх вэ гэдгийг илэрхийлнэ. Харин alignment буюу зохицол хэсэг нь багш юу хийх вэ гэдгийг илэрхийлнэ. Жон Биггс-ийн гаргасан конструктив алаймент буюу бүтээлч зохицолын хувьд суралцахуйн үр дүнгүүд, сургах, суралцахуйн үйл ажиллагаа, үнэлгээний арга нь харилцан уялдаатай, зохицсон байж гэмээнэ оюутны суралцахуйн үйл ажиллагааг дэмжих сайн систем байж чадна гэж үздэг байна.

Энэ загварын хувьд дараах зарчимтай. Үүнд:

1. Тухайн хөтөлбөрөөр оюутны эзэмших мэддэг, чадвар, хандлага буюу суралцахуйн үр дүнгүүдийг сургалтын төлөвлөгөөнд байгаа хичээлүүдтэй холбон тухайн хичээлээр эзмшүүлэх суралцахуйн үр дүнг тодорхойлох
2. Хичээл бүрийн хувьд тухайн суралцахуйн үр дүнг хамгийн сайн үнэлж, дүгнэж чадах үнэлгээний хэлбэрүүдийг тодорхойлох
3. Оюутнуудад суралцахуйн үр дүнг хамгийн сайн эзмшүүлэх сурган заах арга зүй болон хүргэх хэлбэрүүдийг сонгон сургалт явуулах
4. Тухайн хичээлийн суралцахуйн үр дүн бүрийг оюутан хэр зэрэг эзмшэсэнийг үнэлэх, хүрэх ёстой түвшинтэй харьцуулах
5. Шаардлага хангахгүй түвшинд байгаа үр дүнгүүдэд дүн шинжилгээ хийж тасралтгүй сайжруулалт хийх

1.3. Сургалтын үнэлгээ

Суралцахуйн үр дүнгүүд болон сургалтын үйл ажиллагаанд тасралтгүй сайжруулалт хийж байх зорилгоор энэхүү үнэлгээний системийг ашиглана. Үнэлгээ нь дараах 3 түвшинд хийгдэнэ.

- Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд(PEOs)
- Хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд(PLOs)
- Хичээлийн суралцахуйн үр дүнгүүд(CLOs)

Ямар түвшинд үнэлгээ хийж байгаагаас хамаарч үнэлгээний 2 төрлийг ашиглана. Үүнд:

- Шууд үнэлгээ(Direct assessment)
- Шууд бус үнэлгээ(Indirect assessment)

Шууд үнэлгээний олон хэлбэрүүд байх бөгөөд өргөн хэрэглэгддэг хэлбэрүүдээс дурдвал:

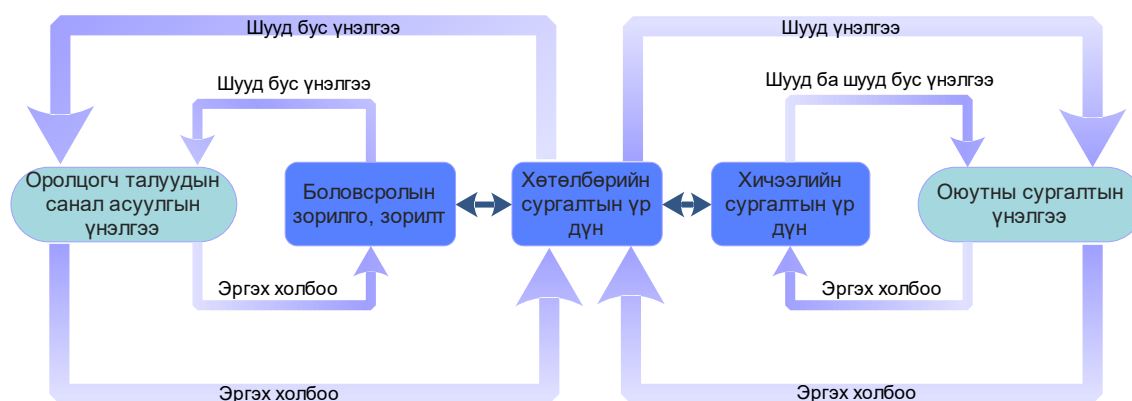
- Сорил, тест, улирлын шалгалт
- Бие даалтын ажил

- Курсын ажил
- Төсөл
- Лабораторийн туршилт, тайлан гэх мэт

Шууд бус үнэлгээний олон хэлбэрүүдээс дурдвал:

- Үйлдвэрлэл, ажил олгогчидтой хийсэн уулзалтын тэмдэглэл
- Төгсөх оюутны санал асуулга
- Төгсөгчдийн санал асуулга
- Ажил олгогчдын санал асуулга
- Оюутнуудын санал асуулгагэх мэт.

Дээр өгүүлсэн 3 түвшинд хийгдэх үнэлгээг 1.3-р зурагт үзүүлсэн байдлаар загварчилж болно.



Зураг 1.3.Суралцахуйн үр дүнгүүдийн үнэлгээний ерөнхий загвар

Зурагт үзүүлсэнээр PEOs-ийг шууд бус үнэлгээгээр, PLOs-ийг шууд ба шууд бус үнэлгээгээр, харин CLOs-ийг мөн шууд ба шууд бус үнэлгээгээр тус тус үнэлж болно. Эдгээр үнэлгээний үр дүнгээр суралцахуйн үр дүнгүүдийг шинэчлэх, оновчлох, сургалтын үйл ажиллагаа, сургалтын орчинг шинэчлэн сайжруулах, багш нарын мэргэжлийн болон заах арга зүйн чадварыг дээшлүүлэх зэрэг олон ажлыг зохион байгуулж байх ёстой.

2. ҮР ДҮН СУУРИЛСАН БОЛОВСРОЛЫН CDIO ЗАГВАР

ҮДСБ-ын онол арга зүй нь олон улс оронд дээд боловсролын чиглэлээр баримтлах гол малгай зарчим болсонтой хэн ч маргахгүй байх. ҮДСБ-ын зарчимд тулгуурласан олон загварууд байдаг бөгөөд эдгээрийн нэг нь бакалаврын түвшний инженер технологийн сургалтанд зориулан санаачилсан “CDIO стандарт, арга зүй” юм. Энэ стандарт, арга зүй нь ҮДСБ-ын зарчимд тулгуурласан, илүү системчилсэн арга зүй гэдгээрээ зөвхөн инженер, технологи төдийгүй эдийн засаг, менежмент зэрэг бусад салбаруудад амжилттай нэвтэрч байна.

Бакалаврын түвшний инженерийн боловсролыг шинэчлэх олон улсын томоохон төсөл 2000 оны 10 сард анх хэрэгжиж эхэлсэн юм. Энэхүү “CDIO-санаачлага” гэж нэрлэгдэх төсөл нь дэлхийн хэмжээнд инженерийн боловсролын хөтөлбөрийг хамарч өргөжин тэлсэн байна.

Төслийн алсын харааг “Оюутанд Сэтгэх-Зохиох-Бүтээх-Хэрэглэх гэсэн багц үзэл баримтлалын дагуу аливаа бодит систем, үйл ажиллагаа, бүтээгдэхүүн бий болгох түвшний инженер, технологийн боловсрол олгох” хэмээн тодорхойлсон байдаг.

CDIO стандарт, арга зүйг нэвтрүүлсэн сургалтын хөтөлбөрөөр төгсөгч нь “Орчин үеийн, багаар ажиллах орчин нөхцөлд Сэтгэх-Зохих-Бүтээх-Хэрэглэх үйл явцын дагуу нэмүү өртөг шингэсэн инженерийн бүтээгдэхүүн, үйл ажиллагаа, систем бий болгох түвшний мэдлэг, чадвар, хандлага” эзэмшсэн байна гэж үздэг.

Тодруулбал орчин үеийн инженер хүн бол аливаа бүтээгдэхүүн, үйл ажиллагаа, төсөл, системийн амьдралын мөчлөгийн бүх шатанд ажиллах мэдлэг, чадвар, хандлагатай байх ёстой.

Бүтээгдэхүүн, үйл ажиллагаа, төсөл, системийн амьдралын мөчлөг гэдэг нь:

- Нийгмийн хэрэгцээ шаардлагыг мэдэрч ямарваа нэг бүтээгдэхүүн, төхөөрөмж, систем бий болгох **шинэ санаа, сэдэл гаргах(Сэтгэх)**
- Дэвшилтэт технологи ашиглан гаргасан санааныхаа дагуу бүтээгдэхүүн, үйл ажиллагаа, системийг **загварчлах, зохиомжлох (Зохиох)**
- Тодорхой загвар, зохиомжийн дагуу бүтээгдэхүүн, үйл ажиллагаа, системийг **бүтээх, хэрэгжүүлэлт хийх(Бүтээх)**
- Орчин үеийн инженерийн хөгжүүлсэн ямарваа бүтээгдэхүүн, төхөөрөмж, үйл ажиллагаа, систем нь нийгэмд **үйлчилж ашиглагдаж (Хэрэглэх)** байх ёстой. Тухайлбал машин, компьютерээс эхлээд нисэх онгоц, холбооны сүлжээ зэрэг нарийн нийлмэл систем гэх мэт.

Ямар нэг бүтээгдэхүүн, үйл ажиллагаа, систем бий болгох үйл явцыг гүйцэтгэхдээ дотоодын төдийгүй гадаадын мэргэжил нэгтнүүдтэй багаар ажиллах, харилцан туршлага солилцох, хувийн бүтээлч, хариуцлагатай чанараа байнга хөгжүүлдэг байх ёстой.

CDIO санаачилга нь оюутанд боловсрол олгох 3 ерөнхий зорилгыг дэвшүүлсэн байдаг. CDIO хөтөлбөрөөр суралцсан оюутан нь :

1. Техникийн суурь мэдлэгийг гарамгай эзэмших
2. Шинэ бүтээгдэхүүн, систем, үйл ажиллагааг бий болгож ашиглахад манлайлах
3. Технологийн хөгжил ба судалгаа шинжилгээний ажлын нийгэмд үзүүлэх үр нөлөө, ач холбогдлыг бүрэн ойлгосон байх ёстой.

CDIO санаачилгаас тодорхой зөвлөмж, холбогдох материалууд гаргасан байдаг бөгөөд эдгээрийг дээрх зорилгуудыг хангах үүднээс тухайн бие даасан хөтөлбөрт зохицуулан хэрэгжүүлдэг.

Эдгээр зөвлөмж, холбогдох материалуудыг ашиглан тухайн сургалтын хөтөлбөрийг оюутанд хувь хүн, хувь хүн хоорондын харилцаа болон бүтээгдэхүүн, үйл ажиллагаа, систем бий болгох зэрэг чадваруудыг олгох, хичээл хоорондын харилцан уялдааг хангах байдлаар шинэчилэн зохион байгуулж болно.

Оюутан хичээлийн танхимд болон орчин үеийн сургалтын ажлын байрны орчинд идэвхтэй, туршилтанд суурилсан сургалтаар, мөн зохион бүтээх, хэрэгжүүлэх олон дадлагуудаар боловсрол олж авдаг.

CDIO стандарт арга зүй нь үндсэн 2 бүрэлдэхүүн хэсэгтэй.

- CDIO үр дүнгийн жагсаалт буюусуралцахуйн үр дүнгүүд (CDIO Syllabus): Энэ нь урьдчилан тодорхойлсон суралцахуйн үр дүнгийн жагсаалт бөгөөд тухайн хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүн(PLO)-г тодорхойлох үндэс суурь болно.
- CDIO стандартууд(CDIO Standards): Энэ нь үр дүнд суурилсан инженерийн боловсролын хөтөлбөр боловсруулах, сургалтын орчинг бэлтгэх, сургалтын үйл ажиллагааг зохион байгуулах, сургагч багш

нарын мэргэжлийг дээшлүүлэх, сургалтын явцын болон эцсийн үр дүнг үнэлэхэд чиглэсэн багц стандартууд юм.

Тухайн сургалтын хөтөлбөрт CDIO стандарт, арга зүйг нэвтрүүлэхдээ урьдчилан тодорхойлсон суралцахуйн үр дүнгийн жагсаалт(CDIO syllabus)-ыг өөрийн хөтөлбөрт тохируулан гаргах, зэрэгцүүлээд CDIO стандартуудыг ашиглан тухайн сургалтын хөтөлбөрт хэрхэн хэрэгжүүлэх үйл ажиллагааг зохион байгуулна гэсэн үг юм.

2.1. CDIO суралцахуйн үр дүнгийн жагсаалт

Энэ нь тодорхой судалгаагаар урьдчилан тодорхойлж туршилтаар баталгаажуулсан, оюутны зэмших мэдлэг, чадвар, хандлага (KSA-Knowledge, Skills and Attitudes)-ын жагсаалт юм. 2011 онд анхны хувилбар болох “CDIO syllabus v1.0” гарсан бөгөөд дэлхийн олон орны 100 гаруй хөтөлбөрт ашиглаж ирсэн бол 2011 онд шинэчилэгдэн сайжруулсан хувилбар болох “CDIO syllabus v2.0” гарчээ. “CDIO syllabus v2.0”-д суралцахуйн үр дүнгийн жагсаалтыг үндсэн 4 хэсэгт ангилсан байдаг ба хэсэг тус бүрд х(1)-түвшин, хх(1.1)-түвшин, ххх(1.1.1)-түвшин, хххх(1.1.1.1)-түвшин гэх мэт шаталсан байдлаар нарийвчлан тодорхойлсон байдаг. Тухайлбал суралцахуйн үр дүнгийн жагсаалтыг хх-түвшинд хэрхэн задлан үзүүлсэн ба ххх-түвшин, хххх-түвшин хэрхэн тодорхойлогдохыг загвар болгон доор харууллаа.

CDIO загварын 2-р түвшний суралцахуйн үр дүнгийн жагсаалт:

1. Салбар чиглэлийн мэдлэг, сэтгэлгээ /х-түвшин/(Learning to know)
 - 1.1 Математик, шинжлэх ухааны үндсэн суурь мэдлэг/хх-түвшин/
 - 1.1.1..... /ххх-түвшин/
 - 1.1.1.1..... /хххх-түвшин/
 - 1.2 Инженерийн цөм суурь мэдлэг/
 - 1.3 Ахисан түвшний инженерийн суурь мэдлэг, аргууд, хэрэгсэлүүд
 2. Хувь хүний болон мэргэжлийн чадварууд, онцлог шинжүүд(Learning to be)
 - 2.1 Шинжлэн судлах, асуудал шийдвэрлэх чадвар
 - 2.2 Туршилт, судалгаа хийх, мэдлэг бүтээх чадвар
 - 2.3 Системтэйгээр сэтгэн бодох чадвар
 - 2.4 Хувь хүний хандлага, санаа бодол, суралцахуйн чадвар
 - 2.5 Ёс зүй, шударга зарчим байдал, бусад үүрэг хариуцлагууд
 3. Хувь хүн хоорондын харилцааны чадварууд/Багаар ажиллах ба харилцах/(Learning to live together)
 - 3.1 Багаар ажиллах чадвар
 - 3.2 Харилцааны ур чадвар
 - 3.3 Гадаад хэлээр харилцах чадвар
 4. Байгууллага, нийгэм, хүрээлэн буй орчны нөхцөл байдлаас хамаарсан инновацийн үйл ажиллагааны хувьд аливаа системийг сэтгэх, зохиох, бүтээх, хэрэглэх чадварууд(Learning to do)
 - 4.1 Гадаад орчин, нийгэм ба хүрээлэн буй орны нөхцөл байдал
 - 4.2 Байгууллага, бизнесийн нөхцөл байдал
 - 4.3 Сэтгэх, системийн инженерчлэл ба менежмент
 - 4.4 Зохиох
 - 4.5 Бүтээх
 - 4.6 Хэрэглэх
 - 4.7 Манлайлал
 - 4.8 Интерпренершип

Энэхүү суралцахуйн үр дүнгийн шаталсан зарчмыг дурын сургалтын хөтөлбөрт хэрэглэх боломжтой. Түвшинт загвар нь тухайн хөтөлбөрт дараах байдлаар ашиглагдана. Үүнд:

- **“х-түвшин”**: Суралцахуйн үр дүнгийн жагсаалт нь хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилт(Program Educational Objectives-PEOs)-ыг тодорхойлоход чиглэгдэнэ.
- **“хх-түвшин”**: Суралцахуйн үр дүнгийн жагсаалт нь үндэсний стандарт, дотоодын болон гадаадын магадлан итгэмжлэлийн шалгуурт заасан тухайн хөтөлбөрийн сургалтаар оюутны эзэмших мэдлэг, чадвар, хандлагын дэлгэрэнгүй жагсаалттай дүйнэ. Тухайлбал ABET-ийн магадлан итгэмжлэлийн 3-р шалгуур буюу сургалтын 11 үр дүн(Student outcomes) энд хамаарагдана.
- **xxx-түвшин ба xxxx-түвшин**: Энд оюутны эзэмших мэдлэг, чадвар, хандлагын илүү нарийвчилсан жагсаалтууд хамаарагдана. Тодруулбал xxx-түвшин нь хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгийн жагсаалтыг дэлгэрэнгүй тодорхойлох бол, xxxx-түвшин нь хөтөлбөрт байгаа тухайн хичээлийн хувьд суралцахуйн үр дүнгүүдийг тодорхойлж өгнө.

Тухайн дээд боловсролын байгууллагын хувьд хөтөлбөр хариуцаж байгаа мэргэжлийн баг, тэнхим нь ажил олгогч үйлдвэрийн байгууллага, төгсөгчид, суралцагсад болон бусад шаардлагатай байгууллага, хувь хүмүүсээс санал болгосон төгсөгчдийн эзэмшсэн байвал зохих мэдлэг, чадвар, хандлагын жагсаалтыг CDIO стандарт, арга зүйн суралцахуйн үр дүнгийн жагсаалттай харьцуулан нэгтгэх, сонгох, өргөжүүлэх замаар сургалтын хөтөлбөрийнхээ суралцахуйн үр дүнгийн жагсаалтыг(PLO)-г тодорхойлно. Энэ үйл ажиллагааг явуулахдаа гадаад дотоодын ижил төстэй хөтөлбөрүүдийг судлах, ажил олгогчидтой хамтарсан уулзалт, хэлэлцүүлэг хийх гэх мэт олон ажлууд зохион байгуулж оюутны эзэмших мэдлэг, чадвар, хандлагыг аль болох бодитой дэлгэрэнгүй байдлаар тодорхойлох ёстой.

2.2. CDIO стандартууд

2004 оны 1 сард CDIO санаачлагаас энэ арга зүйг нэвтрүүлсэн сургалтын хөтөлбөрийг бүрэн илэрхийлэх боломжтой 12 стандартыг гаргаж хэрэгжүүлсэн. Тодруулбал CDIO стандарт, арга зүйг нэвтрүүлсэн сургалтын хөтөлбөр болон энэ хөтөлбөрөөр төгсөгчдийг яаж хүлээн зөвшөөрөх вэ? гэсэн хөтөлбөрийн удирдлага, төгсөгчдийн холбоо, үйлдвэрийн түншлэгч нарын асуултанд хариулт болгож эдгээр чиглүүлэгч зарчмууд буюу стандартуудыг боловсруулсан.

Эдгээр стандартуудыг CDIO стандарт, арга зүйг нэвтрүүлсэн сургалтын хөтөлбөрийн ялгах онцлогийг тодорхойлох, хөтөлбөрийг шинэчлэх ба үнэлэхэд чиг баримжаа болгох, дэлхийн хэмжээнд жишиг тогтоох харьцуулсан судалгаа (бенчмаркинг) бий болгох болон тухайн хөтөлбөрийг тасралтгүй сайжруулах үйл ажиллагаа явуулах зэрэгт ашиглаж болно.

CDIO стандарт, арга зүйн дагуу сургалтын үйл ажиллагаа зохион байгуулахдаа 12 стандартын дагуу хэрэгжүүлэх ёстой. Эдгээр стандартуудыг хүснэгт 2.1-д үзүүлсэн байдлаар ангилна. Аль нэг сургалтын хөтөлбөрийг гадаадад эсвэл дотоодод магадлан итгэмжлэл хийлгэхдээ бид тухайн байгууллагаас гаргасан шалгуур үзүүлэлтүүдийн дагуу өөрийн үнэлгээний тайлан бэлтгэдэг. Тухайлбал ABET байгууллагын магадлан итгэмжлэл 8 шалгуур үзүүлэлттэй. CDIO стандартуудыг эдгээр шалгуур үзүүлэлтүүдтэй ижил гэж ойлгож болно. Ерөнхийдээ тухайн хөтөлбөрийг боловсруулах, хэрэгжүүлэх, үнэлэх үйл

ажиллагаа стандартын дагуу хийгддэг гэсэн үг юм. Жишээ нь 1-р стандартаар хөтөлбөрийн үзэл баримтлал, зорилго, зорилтууд тодорхойлогдох ба түүнд үндэслэн 2, 3 дугаар стандартаар сургалтын хөтөлбөрийн шинэчлэлт, боловсруулалт хийгдэнэ.

Хүснэгт 2.1. CDIO стандартууд

д/д	Стандартын нэр	Стандартын хамаарагдах чиглэлүүд
1	Үзэл баримтлал	Нийлмэл сургалтын хөтөлбөр боловсруулалт
2	Суралцахуйн үр дүнгүүд	
3	Нийлмэл сургалтын хөтөлбөр	
4	Инженерийн удиртгал хичээл	Зохион бүтээх дадлага, төсөл ба сургалтын орчин
5	Зохион бүтээх, хэрэгжүүлэх дадлага	
6	Инженерийн ажлын байр	
7	Олон талт сургалтын арга, туршлага	Суралцахуй болон сургах арга зүй
8	Идэвхитэй суралцахуй	
9	Багш нарын CDIO чадвар	Багш нарын заах арга зүйн болон мэргэжлийн мэдлэг, чадварыг дээшлүүлэх
10	Багш нарын заах арга зүйн чадамж	
11	Сургалтын явцын үнэлгээ	Сургалтын хөтөлбөрийн үр дүн ба үнэлгээ
12	Хөтөлбөрийн үнэлгээ	

Стандартуудын зорилгыг дараах байдлаар тодорхойлсон байдаг. Үүнд:

1. CDIO үзэл баримтлал

Бүтээгдэхүүн, үйл ажиллагаа ба систем хөгжүүлэх үе шатуудыг илтгэн харуулдаг “Сэтгэх-Зохиох-Бүтээх-Хэрэглэх” зарчмыг инженерийн боловсролын үндсэн үзэл баримтлал болгон сонгох явдал.

2. CDIO хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд

Хөтөлбөрийн зорилготой уялдаж ажил олгогчдоор хянагдан баталгаажсан хувь хүн, хувь хүн хоорондын харилцаа болон бүтээгдэхүүн, үйл ажиллагаа, систем бий болгох чадварууд олгох тусгайлсан, дэлгэрэнгүй суралцахуйн үр дүнгүүд

3. Нийлмэл сургалтын хөтөлбөр

Хувь хүний, хувь хүн хоорондын харилцааны болон бүтээгдэхүүн, систем бий болгох чадварууд олгох нарийн төлөвлөгөө бүхий тухайн мэргэжлийн салбар чиглэлийн харилцан уялдаатай хичээлүүдийг агуулсан сургалтын хөтөлбөр

4. Инженерийн удиртгал хичээл

Инженерийн удиртгал хичээл нь бүтээгдэхүүн, систем, үйл ажиллагаа бий болгох инженерийн дадлага олгохоос гадна хувь хүний, хувь хүн хоорондын харилцааны суурь чадваруудыг олгоход чиглэнэ.

5. Зохион бүтээх, хэрэгжүүлэх дадлага

Тухайн хөтөлбөр нь хоёр эсвэл хэд хэдэн зохион бүтээх дадлага, туршлага олгох хичээл агуулах ба нэг нь суурь түвшинд, бусад нь ахисан түвшинд байна.

6. Инженерийн ажлын байр

Инженерийн ажлын байр ба лабораториуд нь нийгмээс суралцах, бие дааж тухайн салбар чиглэлийн мэдлэгээ баталгаажуулах, бүтээгдэхүүн, систем, үйл ажиллагаа бий болгох чадвараа хөгжүүлэх боломжийг бүрдүүлнэ.

7. Олон талт сургалтын арга, туршлага

Олон талт сургалтын арга туршлагууд нь тухайн салбар чиглэлийн мэдлэгийг баталгаажуулах, мөн хувь хүний, хувь хүн хоорондын

харилцааны болон бүтээгдэхүүн, систем, үйл ажиллагаа бий болгох чадваруудыг хөгжүүлэхэд чиглэгдэнэ.

8. Идэвхитэй суралцахуй

Туршилтаар батлагдсан идэвхтэй суралцахуйн аргад суурилсан сургах болон суралцах үйл явц

9. Багшлах бүрэлдэхүүний CDIO чадвар

Багшлах бүрэлдэхүүний хувь хүний болон хувь хүн хоорондын харьцааны чадвар, мөн бүтээгдэхүүн, систем, үйл ажиллагаагийн болгох чадварыг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа

10. Багшлах бүрэлдэхүүний заах арга зүйн чадамж

Идэвхитэй суралцахуйн арга ба оюутны суралцах үйл явцад хийсэн үнэлгээг ашиглан олон талт сургалтын арга туршлага бий болгох замаар багшлах бүрэлдэхүүний чадамжийг дээшлүүлэх үйл ажиллагаа

11. CDIO сургалтын явцын үнэлгээ

Оюутанд хувь хүний, хувь хүн хоорондын харилцааны, мөн бүтээгдэхүүн, систем, үйл ажиллагаа бий болгох чадварууд болон тухайн салбар, чиглэлийн мэдлэг олгох сургалтын үнэлгээ

12. CDIO хөтөлбөрийн үнэлгээ

Эдгээр 12 стандартын дагуу тухайн хөтөлбөрийг үнэлэх, үнэлгээний үр дүнд үндэслэн хөтөлбөрийг тасралтгүй сайжруулах зорилгоор оюутан, багшлах бүрэлдэхүүн, ажил олгогчидтой эргэх холбоог бий болгох систем.

CDIO загварын хувьд суралцахуйн үр дүнгийн жагсаалт нь тухайн хичээлийг судалсан оюутан эсвэл хөтөлбөрөөр төгсөгч ямар мэдлэг, чадвар, хандлага эзэмшсэн вэ гэсэн асуултад хариулт өгдөг бол харин дээр 12 стандарт нь хэрхэн яаж эдгээр мэдлэг чадвар, хандлагыг оюутанд олгох вэ гэсэн асуултанд хариулт өгдөг. Тодруулбал CDIO стандарт, арга зүйн ерөнхийдээ “**юуг**”, “**яаж**” гэсэн асуултанд харилт өгөх системчлэгдсэн загвар гэж хэлж болно.

2.3. ҮДСБ-ын CDIO загварын хэрэгжүүлэлт

CDIO загварын 12 стандартыг ҮДСБ-ын бүтээлч зохицол загвартай уялдуулан авч үзвэл хүснэгт 2.2-д үзүүлсэн байдлаар харилцан хамаарал нь тодорхойлогдоно.

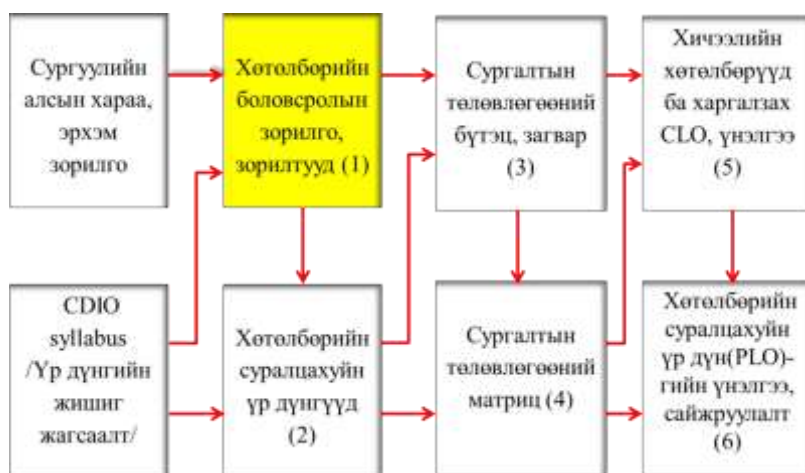
Хүснэгт 2.2. CDIO загварын стандартууд ҮДСБ-ын бүтээлч зохицол загварын харилцан хамаарал

д/д	CDIO стандартууд	ҮДСБ-ын бүтээлч зохицол загвар
1	Үзэл баримтлал	Суралцахуйн үр дүнгүүд
2	Суралцахуйн үр дүнгүүд	
3	Нийлмэл сургалтын хөтөлбөр	
4	Инженерийн удиртгал хичээл	Сургах, суралцахуйн үйл ажиллагаа
5	Зохион бүтээх, хэрэгжүүлэх дадлага	
6	Инженерийн ажлын байр	
7	Олон талт сургалтын арга, туршлага	
8	Идэвхитэй суралцахуй	
9	Багш нарын CDIO чадвар	
10	Багш нарын заах арга зүйн чадамж	
11	Сургалтын явцын үнэлгээ	Сургалтын үнэлгээ
12	Хөтөлбөрийн үнэлгээ	

CDIO загварын 1-3 дугаар стандартын дагуу суралцахуйн үр дүн, сургалтын хөтөлбөр, хичээлийн хөтөлбөр боловсруулагдах бөгөөд энэ нь ҮДСБ-ын сургалтын үр дүнгүүдийг илэрхийлнэ. Харин 4-10 дугаар стандартууд бүхэлдээ

ҮДСБ-ын сургах, суралцахуйн үйл ажиллагаатай холбоотой. Тодруулбал 4-6 дугаар стандартууд нь оюутны CDIO чадварыг хөгжүүлэх, тэдний бие даан суралцах, харилцан бие биеэсээ суралцах, сургалтын орчин бүрдүүлэхэд чиглэсэн учраас суралцах үйл ажиллагааг дэмжсэн стандартууд болох ба 7-10 дугаар стандартууд нь сургалтанд шинэлэг арга барил нэвтрүүлэх, багш нарын заах арга зүйн болон CDIO чадварыг хөгжүүлэхэд чиглэсэн учраас сургах үйл ажиллагааг дэмжсэн стандартууд гэж үзэж болно. 11, 12 дугаар стандартууд нь сургалтын явцад буюу хичээлийн түвшинд болон хөтөлбөрийг бүхэлд нь үнэлэхэд зориулагдсан бөгөөд ҮДСБ-ын сургалтын үнэлгээг төлөөлөх боломжтой. Эндээс харахад ҮДСБ-ын тогтолцооны үндсэн 3 үйл ажиллагаа CDIO загварт 12 стандартаар илүү дэлгэрэнгүй түвшинд томъёологдсон болох нь харагдаж байна.

Үр дүнд суурилсан боловсролын CDIO загварын дагуу сургалтын хөтөлбөр боловсруулах үйл ажиллагааг дараах схемийн дагуу гүйцэтгэнэ.



Зураг 2.1.Үр дүнд суурилсан сургалтын хөтөлбөр боловсруулах дараалал

Сургалтын хөтөлбөр боловсруулах баг 2.1-р зурагт үзүүлсний дагуу сургуулийн эрхэм зорилго, алсын хараа, үнэт зүйлтэй нягт уялдуулан тухайн хөтөлбөрийн боловсролын зорилго зорилтуудыг тодорхойлно (1).

Тэмдэглэсэн дарааллын(2) дагуу хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүн(PLOs) буюу оюутны эзэмших мэдлэг, чадвар, хандлагын жагсаалтыг CDIO загварын 2-р стандартын жишиг үр дүнтэй хамааралтайгаар(хх/ххх-түвшин) тодорхойлон гаргана. Ингэхдээ ажил олгогчид болон бусад холбогдох газруудаас авсан, ирүүлсэн саналыг харгалзан үзэж илүү бодитоор тодорхойлно.

Дараа (3) нь өмнө тодорхойлсон PLOs болон PEOs-г ашиглан сургалтын төлөвлөгөөгөө гаргана. Энд гол нь тухайн PLOs буюу мэдлэг, чадвар, хандлагыг ямар хичээлээр оюутанд олгохыг тодорхойлно гэсэн үг юм.

Сургалтын төлөвлөгөөний матриц(4) гэдэг нь төлөвлөгөөнд орсон тухайн хичээлээр яг ямар PLOs олгох хамаарлыг харуулна.

Дараа нь (5) хичээл тус бүрээр хичээлийн хөтөлбөр гаргана. Хичээлийн хөтөлбөрт тухайн хичээлийн сэдэв бүрээр оюутанд ямар мэдлэг, чадвар, хандлага олгохыг тодорхойлсон байна. Үүнийг хичээлийн суралцахуйн үр дүн буюу CLOs(Course Learning Outcomes) гэж тэмдэглэнэ. Хичээлийн хөтөлбөрт мөн сургах болон суралцах арга хэлбэрүүд болон суралцахуйн үр дүнг үнэлэх аргууд тусгагдсан байна.

Эцсийн шатанд(6) хөтөлбөрийн PLOs-г хөтөлбөрт багтсан хичээлүүдийн CLOs хэрхэн хангаж байгаад дүн шинжилгээ хийх замаар (1-5) дугаар хэсэгт тодорхой давтамжтайгаар байнгын сайжруулалт хийж байх ёстой.

3. ХӨТӨЛБӨРИЙН БОЛОВСРОЛЫН ЗОРИЛГО, ЗОРИЛТ ТОДОРХОЙЛОХ АРГА ЗҮЙ

Үр дүнд суурилсан боловсролын арга зүйн дагуу сургалтын хөтөлбөр шинээр боловсруулах ажлын хүрээнд хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтуудыг шинээр тодорхойлох эсвэл шинэчилэх тохиолдолд энэхүү зөвлөмжийг ашиглана.

Тухайн хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтуудыг тодорхойлох үйл ажиллагааг 3.1-р зурагт үзүүлсэн байдлаар схемчилж болно.



Зураг 3.1. Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтуудыг тодорхойлох үйл ажиллагаа

Зурагт үзүүлсний дагуу PEOs-г тодорхойлохдоо юуны өмнө их сургууль, бүрэлдэхүүн сургууль, салбар тэнхмийн алсын хараа, эрхэм зорилго ямар байдлаар томъёологдсоныг сайтар судалж түүнтэй уялдуулах ёстой. Өөрөөр хэлбэл их сургуулийн урт хугацааны төлөвлөлт, алсын хараа, эрхэм зорилгыг хангахад тухайн хөтөлбөр өөрийн үүргээ хэрхэн гүйцэтгэж ямар мэдлэг чадвартай төгсөгч бэлтгэх ёстойг тодорхойлж өгнө гэсэн үг юм. Мөн дотоод, гадаадын магадлан итгэмжлэлийн байгууллага эсвэл боловсролын стандарт, шаардлагаар тодорхойлогдсон төгсөгчдийн онцлог шинжүүдийг харгалзахаас гадна хөтөлбөр хэрэгжүүлэхэд оролцогч талуудын хэрэгцээ, шаардлага, санал зөвлөмжүүдийг заавал тусгасан байх ёстой.

Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтуудыг дараах агуулгын дагуу тодорхойлно. Үүнд:

- Алсын хараа эрхэм зорилго
- Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд
- Алсын хараа, эрхэм зорилго ба хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд хоорондын хамаарал
- Хөтөлбөр хэрэгжүүлэхэд оролцогч талуудын санал зөвлөмжийг тусгасан байдал
- Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтуудыг хянах, үнэлэх, сайжруулах үйл явц

Эдгээр 5 чиглэлээр хөтөлбөр боловсруулах баг хэрхэн ажиллах, юу юуг анхаарах ёстойг чиглэл тус бүрийн хувьд зөвлөмж байдлаар доор өгүүлэв.

А. Алсын хараа, эрхэм зорилго

Тухайн дээд боловсролын байгууллага өөрийн үйл ажиллагааг 5 жил, 10 жил гэх мэт урт хугацаагаар төлөвлөн, тодорхой зорилт дэвшүүлж, түүндээ хүрэхийн тулд гол үйл ажиллагаагаа чиглүүлдэг. Энэ төлөвлөгөө нь замын зураглал, стратеги төлөвлөгөө, мастер төлөвлөгөө гэх мэт өөр өөр хэлбэрүүдтэй байх боловч урт хугацааны төлөвлөлт гэдгээрээ ижил агуулгатай. Улс орны хөгжлийн бодлого, чиг хандлага, дэлхийн түвшний технологийн хөгжил, хандлага, шинэ зууны мэргэжилтний мэдлэг, чадвар, хандлага зэрэг олон хүчин зүйлийг харгалзан урт хугацааны төлөвлөлт хийх бөгөөд энэ төлөвлөлтийг товч хэлбэрээр нийтэд хүргэх зорилгоор алсын хараа, эрхэм зорилго, зорилтууд гэсэн ойлголтыг хэрэглэдэг.

PEOs тодорхойлох ажлын хүрээнд өмнө байсан алсын хараа эрхэм зорилгыг шууд хэрэглэж болно эсвэл шинэчилж болно. ҮДСБ-ыг хэрэгжүүлэх үйл ажиллагаа талаас нь авч үзвэл өмнө байсан алсын хараа эрхэм зорилгыг зайлшгүй шинэчлэх шаардлага гарна. Учир нь ҮДСБ-ын тогтолцооны хэрэгжүүлэлт урт хугацаанд төлөвлөгдөх бөгөөд дараах үйл ажиллагаа явагдах ёстой. Үүнд:

- Тухайн дээд боловсролын байгууллага ҮДСБ-ын арга зүйг хүлээн зөвшөөрч, сургалтандаа нэвтрүүлэхээр шийдвэрлэсэн тохиолдолд хэрэгжүүлэлт, үйл ажиллагаа, хүрэх үр дүнг тусгасан урт хугацааны стратеги төлөвлөгөө гаргах
- Хөгжлийн алсын хараа, эрхэм зорилгоо энэ төлөвлөгөөтэйгээ уялдуулан шинэчилэх
- Мөн сургуулийн удирдлага, багшлах бүрдэлдэхүүн ҮДСБ-ыг хэрэгжүүлэх чин эрмэлзэлтэй байж зөв уур амьсгал, сургалтын орчин бүрдүүлж ажиллах ёстой.

ҮДСБ-ыг хэрэгжүүлэх урт хугацааны төлөвлөлтийг тухайн дээд боловсролын байгууллагын бүтцээс хамааруулан шат шатанд төлөвлөх ёстой. ШУТИС-ийн хувьд жишээ болгон авч үзвэл дараах үйл ажиллагаа явагдах ёстой. Үүнд:

- ✓ ШУТИС-ийн, бүрэлдэхүүн сургуулийн, салбар тэнхмийн гэсэн дарааллаар ҮДСБ-ыг хэрэгжүүлэх урт хугацааны төлөвлөлт хийж ШУТИС, бүрэлдэхүүн сургуулийн эрдмийн зөвлөлөөр хэлэлцүүлж баталсан байх
- ✓ Энэхүү төлөвлөлтийн хүрээнд алсын хараа, эрхэм зорилгоо шинэчилж хэлэлцэн батлах
- ✓ Алсын хараа, эрхэм зорилго нь аль болох хураангуй, ойлгомжтой байхаас гадна мэдээллийн самбар, вэб сайт зэргийг ашиглан Монгол, Англи хэлээр нийтэд хүртээсэн байх

В. Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд

Юуны өмнө хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилт гэж чухам юу билээ гэдгээ эргэж санацгаая.

Тодорхойлолт: Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд(PEOs) гэдэг нь тухайн хөтөлбөрөөр суралцаж төгсөгчид суралцаж байх үедээ олж авсан мэдлэг, чадвар, хандлагадаа тулгуурлан мэргэжлээрээ 4-5 жил ажилласны дараа хэрхэн хөгжиж ямар түвшинд хүрсэн байх ёстойг илэрхийлдэг. Өөрөөр

хэлбэл оюутан тухайн хөтөлбөрөөр суралцаж төгссөнөөс хойш 4-5 жилийн дараа мэдлэг, чадвар, хандлага талаасаа хүрсэн байх түвшинг хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтоор тодорхойлж өгдөг.

Тодорхойлолтоос харахад РЕОs нь оюутны тухайн хөтөлбөрөөр суралцах сургалтын хугацаанд хамаарахгүй боловч түүний сургалтын хугацаанд олж авсан мэдлэг, чадвар, хандлага хэдэн жилийн дараа ямар түвшинд хүрч ахисан байхыг төсөөлсөн үр дүн болох нь харагдаж байна.

Тухайн хөтөлбөр нь шинэ(Ш)-ээр нээж байгаа хөтөлбөр үү эсвэл өмнө нь сургалт явуулж ирсэн хуучин(Х) хөтөлбөр үү гэдгээс хамаарч дараах алхамуудаар судалгаа, дүн шинжилгээ, боловсруулалт хийх замаар РЕОs-г тодорхойлно. Үүнд:

- В.1. Их сургууль, сургууль, салбар тэнхмийн алсын хараа, эрхэм зорилгыг уялдуулах судалгаа(Ш, Х)
- В.2. Тухайн хөтөлбөрийн өмнөх РЕОs-үүд хэрхэн өөрчлөгдөж ирсэнд дүн шинжилгээ хийх судалгаа(Х)
- В.3. Олон улсад хэрэглэгдэж байгаа ҮДСБ-ын загваруудтай уялдуулах судалгаа(Ш, Х)
- В.4. Дотоод, гадаадын магадлан итгэмжлэлийн байгууллагын шалгуур үзүүлэлттэй уялдуулах судалгаа(Ш, Х)
- В.5. Дотоод, гадаадын ижил төстэй, сургалтын хөтөлбөрүүдийн РЕОs-тэй харьцуулах судалгаа(Ш, Х)
- В.6. Олон улсын мэргэжлийн нийгэмлэг, холбоодоос гаргасан төгсөгчдөд тавих шалгуур, шаардлагатай уялдуулах судалгаа(Ш, Х)
- В.7. Тухайн хөтөлбөрийн РЕОs-г зөв томъёолох, олон нийтэд хүргэх(Ш, Х)

Эдгээр алхамуудад ямар ямар судалгаа, шинжилгээ хийх талаар дэлгэрэнгүй тайлбарлая.

В.1. Их сургууль, сургууль, салбар тэнхмийн алсын хараа, эрхэм зорилгыг уялдуулах судалгаа(Ш, Х)

3-р хэсгийн А-д алсын хараа, эрхэм зорилгыг ҮДСБ-ын зарчимтай хэрхэн уялдуулан шинэчлэхийг тайлбарласан бөгөөд эндээс гарсан үр дүнтэй уялдуулан РЕОs-г анхны байдлаар томъёолно.

В.2. Тухайн хөтөлбөрийн өмнөх РЕОs-үүд хэрхэн өөрчлөгдөж ирсэнд дүн шинжилгээ хийх судалгаа(Х)

Хуучин буюу сургалт явуулж байгаа хөтөлбөрийн хувьд РЕОs-г ҮДСБ-ын зарчимтай уялдуулан шинэчилэх тохиолдолд өмнө нь түүнийг ямар судалгаа шинжилгээнд үндэслэн хэрхэн сайжруулж ирсэнийг заавал тусгах ёстой.

Монгол улсын хэмжээнд инженер, технологийн чиглэлээр улсын болон хувийн ихэнх сургуулиуд бакалаврын түвшинд сургалт зохион байгуулж байна. Эдгээр сургуулиудад 2014 он хүртэл мэргэжил гэсэн ойлголт байсан бөгөөд хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилт гэсэн нэр томъёог бараг ашиглаж байгаагүй. Иймээс мэргэжил гэсэн ойлголтын хүрээнд РЕОs-г яаж тодорхойлж ирсэн, ямар нийтлэг алдаа дутагдал байсныг ШУТИС-ийн хөтөлбөрөөр жишээ болгон судалж энд оруулав. Та бүхэн өөрсдийн хэрэгжүүлж байгаа хөтөлбөрийн РЕОs-д дүн шинжилгээ хийхэд энэхүү судалгаанаас санаа авч болно.

ШУТИС-ийн хэмжээнд 2008 он хүртэл тухайн мэргэжлийн хувьд:

- Мэргэжлийн зориулалт
- Мэргэжилтэнд тавих нийтлэг шаардлага

➤ Мэргэжилтний мэдлэг, чадвар

гэсэн тодорхойлолтуудаар боловсролын зорилго, зорилт, суралцахуйн үр дүнг илэрхийлдэг байжээ.

Энд мэргэжлийн зориулалт гэсэн тодорхойлолтыг PEOs-той адитгаж үзэж болох боловч төгсөгчийн мэдлэг, чадвар, хандлага ажлын байранд тодорхой хугацаанд ажилласны дараа ямар түвшинд хүрсэн байхыг илэрхийлж чадахгүй байна.

Мөн мэргэжлийн зориулалт ба мэргэжилтэнд тавих нийтлэг шаардлага, мэргэжилтний мэдлэг, чадварын хооронд ямар нэгэн уялдаа холбоо байхгүйгээс гадна хөтөлбөр хэрэгжүүлэгч талуудын саналыг тусгадаг эсэх, тодорхой давтамжтайгаар хэрхэн сайжруулдаг талаар ямар ч мэдээлэл байхгүй байна.

Эндээс дүгнэхэд 2008 он хүртэл хугацаанд сургалтын үйл ажиллагаа, үр дүн, үнэлгээ хооронд уялдаа холбоо маш муу байжээ.

2009 онд ШУТИС-д бакалаврын түвшний мэргэжил бүрээр дээд боловсролын стандарт боловсруулан Стандартчилал Хэмжил Зүйн Газар(СХЗГ)-аар батлуулсан байдаг. Стандартад дараах байдлаар PEOs болон PLOs-ийн тодорхойлсон байна.Үүнд:

- 2009 онд батлагдсан стандартад байгаа “төгсөгчдийн бэлтгэлд тавих нийтлэг шаардлага”, “.....мэргэжлийн чиглэлээр төгсөгчийн мэргэжлийн бэлтгэлд тавих нийтлэг шаардлага”-ууд нь PEOs болон PLOs-уудыг илэрхийлэх боломжтой боловч чухам аль нь зорилго, зорилт эсвэл суралцахуйн үр дүнд хамаарах нь тодорхойгүй байна.
- 2008 он хүртэл мөрдөж байсан хувилбартай харьцуулахад томъёолол талаасаа үйл үгээр илэрхийлсэн, илүү тодорхой дүрсэлсэн зэрэг давуу талууд байгаа хэдий ч үр дүн суурилсан боловсролын зарчим талаасаа мөн нь тодорхойгүй байгаа нь харагдаж байна.

2014 онд БСШУЯ-наас Монгол улсын дээд боловсролын тогтолцоог олон улсын стандартад нийцүүлэх зорилгоор мэргэжил гэдэг ойлголтыг хөтөлбөр гэсэн ойлголт руу шилжүүлж Юнескогийн стандартын дагуу хөтөлбөрийн ангилалыг гаргаж баталсан байдаг. ШУТИС-ийн хувьд бакалаврын түвшинд 130 гаруй мэргэжлээр сургалт явуулж байсан бол хөтөлбөрийн ангилалд шилжсэнээр энэ тоо 53 болж багассан.

Монгол Улсын Боловсрол Шинжлэх Ухааны Сайдын 2014 оны 04 дүгээр сарын 28-ны өдрийн “Нийтлэг шаардлага батлах тухай” А/174 тоот тушаалыг удирдлага болгон ШУТИС-ийн сургалтын хөтөлбөр боловсруулах ажлын удирдамж, загварыг ректорын тушаалаар баталсан байна.

Энэ удирдамжийн 2-р бүлгийн дагуу PEOs-г тодорхойлсон зарим хөтөлбөрт шинжилгээ хийж үзвэл:

- a. Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд нь хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүн шиг нөхцөлөөр бичигдсэнээс гадна агуулга талаасаа PEOs-н шаардлага хангахгүй байх
- b. Эрхэм зорилго ба боловсролын зорилго, зорилтуудын хамаарал нь ойлгомжгүй, буруу хийгдсэн.

зэрэг дутагдалтай талууд харагдаж байна.

Эндээс дүгнэж үзвэл тухайн цаг үед ШУТИС-ийн хөтөлбөр боловсруулах удирдамжид олон улсын ихэнх шаардлагуудыг тусгаж чадсан хэдий ч үр дүн талаасаа иймэрхүү алдаа нийтлэг байгаа нь энэ талаар арга зүйн зөвлөмж зайлшгүй хэрэгтэйг харуулж байна.

В.3. Олон улсад хэрэглэгдэж байгаа ҮДСБ-ын загваруудтай уялдуулах судалгаа(Ш, Х)

Тухайн дээд боловсролын байгууллага ҮДСБ-ын аль нэг арга зүй, загварыг сонгон хэрэгжүүлэхээр шийдсэн тохиолдолд хөтөлбөр шинэчлэх үйл ажиллагаа нь хөтөлбөрийн боловсролын зорилго зорилт(PEOs)-ыг шинэчлэхээс эхэлнэ. Тухайлбал CDIO стандарт, арга зүйг нэвтрүүлж байгаа тохиолдолд CDIO загварын 2-р стандартын 1-р түвшинтэй хамааралтайгаар PEOs тодорхойлно. CDIO загварын 2-р стандартын 1-р түвшинд 4 чиглэлээр тодорхойлсон мэдлэг, чадвар, хандлагууд нь сургалтын хөтөлбөрийг шинэчлэн боловсруулах шатанд хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтуудыг тодорхойлох гол суурь зарчим болж өгнө.

Өөрөөр хэлбэл CDIO загвар нэвтрүүлж байгаа тухайн сургалтын хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд нь “төгсөгчдийн мэргэжлийн чиглэлийн мэдлэг, хувь хүний болон мэргэжлийн чадварууд, харилцааны чадварууд, CDIO буюу Сэтгэх-Зохиох-Бүтээх-Хэрэглэх чадварууд” тодорхой хугацааны(4-5 жил) дараа ямар түвшинд хүрсэн байхыг бүрэн илэрхийлж чадахаар томъёологдсон байх ёстой.

Хүснэгт 3.1. Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд ба CDIO загварын 2-р стандартын хамаарал

CDIO загварын 1-р түвшний суралцахуйн үр дүнгүүд	Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд(PEOs)
1. Салбар чиглэлийн мэдлэг	1..... 2.....
2. Хувь хүний болон мэргэжлийн чадварууд	3..... 4.....
3. Харилцааны чадварууд: Багаар ажиллах ба харилцаа	5.....
4. Байгууллага ба нийгмийн хүрээний CDIO чадварууд	6.....

Хүснэгт 3.1-д үзүүлсэний дагуу CDIO загварын 1-р түвшний суралцахуйн үр дүнгүүдийн чиглэл бүрд 1-с доошгүй хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилт тодорхойлогдсон байх ёстой.

В.4. Дотоод, гадаадын магадлан итгэмжлэлийн байгууллагын шалгуур үзүүлэлттэй уялдуулах судалгаа(Ш, Х)

Өмнө тодорхойлсноор хөтөлбөрын боловсролын зорилго, зорилтуудыг сургуулийн алсын хараа, эрхэм зорилго, ажил олгогчдын санал зөвлөмжүүдтэй уялдуулах ёстойгоос гадна дотоод, гадаадын магадлан итгэмжлэлийн байгууллагын шалгуур үзүүлэлттэй заавал нийцүүлэх ёстой.

Дотоодын хөтөлбөрийн магадлан итгэмжлэлийн шалгуур:

Монгол улсад Боловсролын магадлан итгэмжлэх үндэсний зөвлөл(БМИҮЗ) боловсролын байгууллагын болон хөтөлбөрийн магадлан итгэмжлэлийг хариуцан ажилладаг.

Энэ байгууллагаас 2016 онд “сургалтын хөтөлбөрийг магадлан итгэмжлэх ерөнхий шалгуур”-ыг баталсан. Үүнд:

- 1) Шалгуур 1: Хөтөлбөрийн төлөвлөлт
- 2) Шалгуур 2: Хөтөлбөр хэрэгжүүлэх орчин, технологийн нөхцөл
- 3) Шалгуур 3: Хөтөлбөрийн удирдлага, зохион байгуулалт
- 4) Шалгуур 4: Суралцагчид чиглэлсэн үйл ажиллагаа
- 5) Шалгуур 5: Багшийн үйл ажиллагаа
- 6) Шалгуур 6: Сургалтын үйл ажиллагаа
- 7) Шалгуур 7: Хөтөлбөрийн үр дүн, үр нөлөө

Эдгээрээс 1-р шалгуурын **1.2. хөтөлбөрийн үзэл баримтлал, зорилго** хэсэг нь PEOs-той холбоотой. Энэ хэсэгт дараах шалгуур болон үзүүлэлт, нотолгоог зааж өгсөн байна.

Шалгуур:

Хөтөлбөрийн үзэл баримтлал тодорхой; төгсөгчдийн эзэмшсэн байх мэдлэг, чадвар, хандлага нь мэргэжлийн салбарын хөгжил, зах зээлийн эрэлтэд нийцсэн байх

Үзүүлэлт, нотолгоо:

- ✓ Хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэхэд баримталж байгаа үзэл баримтлал, сургалтын арга зүй, тогтсон үнэлгээний систем
- ✓ Хөтөлбөрийн хүрэх үр дүн, онцлог, сургуулийн эрхэм зорилго, зорилттой нийцсэн байдал
- ✓ Төгсөгчийн эзэмших мэдлэг, чадвар, хандлагыг тодорхойлоход оролцогч, сонирхогч талуудын саналыг тусгаж, хөтөлбөр боловсруулах ажлын хэсэгт төлөөллийг оролцуулсан байдал

Тухайн дээд боловсролын байгууллага хөтөлбөрийн шинэчлэл хийж PEOs тодорхойлохдоо дээр үзүүлсэн шалгуурт нийцүүлэн холбогдох нотолгоог бэлтгэсэн байх ёстой.

Гадаадын хөтөлбөрийн магадлан итгэмжлэлийн байгууллагын шалгуур:

АНУ, ОХУ, Канад, Япон, Солонгос, Европын холбоо зэрэг дээд боловсролоор тэргүүлэгч бүх улс орнуудын боловсролын магадлан итгэмжлэлийн байгууллагын шалгуур үзүүлэлтүүд бүгд ижил байдлаар томъёологдсон буюу тухайн хөтөлбөрөөр төгсөгчдийн эзэмшсэн байх мэдлэг, чадвар, хандлагыг үнэлэхэд чиглэсэн байдаг. Энэ нь хэрэв тухайн хөтөлбөрийг олон улсын түвшинд үнэлүүлж магадлуулна, дэлхийд өрсөлдөх мэргэжилтэн бэлтгэнэ гэвэл ҮДСБ-ын онол, арга зүйг зайлшгүй нэвтрүүлэх шаардлагатайг харуулж байна.

Сүүлийн жилүүдэд Монгол улсын Дээд боловсролын байгууллагуудын сургалтын чанарыг дээшлүүлж олон улсын түвшинд хүргэх, үнэлүүлэх зорилгоор олон улсын магадлан итгэмжлэлийн байгууллагуудаар хөтөлбөр магадлан итгэмжлүүлэх ажлыг эрчимтэй хийж байна.

Олон улсын түвшинд хөтөлбөрийн магадлан итгэмжлэл хийдэг байгууллагууд хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилт гэсэн шалгуураар PEOs-ийг хэрхэн тодорхойлсон, хэрхэн сайжруулдаг талаар нотлох баримтууд шаардсан байдаг.

Жишээ болгон ABET(Accreditation Board of Engineering and Technology)-Инженер технологийн магадлан итгэмжлэлийн зөвлөлийн инженер технологийн хөтөлбөрийн 2-р шалгуурт PEOs-ийг хэрхэн тусганыг авч үзье.

CRITERION 2. PROGRAM EDUCATIONAL OBJECTIVES**ШАЛГУУР 2. ХӨТӨЛБӨРИЙН БОЛОВСРОЛЫН ЗОРИЛГО, ЗОРИЛТУУД****A. Mission Statement-Алсын хараа, эрхэм зорилго**

Сургуулийн алсын хараа эрхэм зорилгыг тодорхойл

B. Program Educational Objectives-Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд

Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтуудыг жагсаа, эдгээрийг олон нийтэд хэрхэн мэдээлж, түгээдгийг тайлбарла

C. Consistency of the Program Educational Objectives with the Mission of the Institution-**PEOs ба сургуулийн алсын хараа, эрхэм зорилго хоорондын уялдаа холбоо**

PEOs нь сургуулийн алсын хараа, эрхэм зорилготой хэрхэн уялдаа байгааг тайлбарла

D. Program Constituencies- Хөтөлбөр хэрэгжүүлэхэд оролцогч талууд

Хөтөлбөр хэрэгжүүлэхэд оролцогч талуудыг жагсаа. PEOs нь эдгээр оролцогч талуудын хэрэгцээ шаардлагыг хэрхэн хангаж байгааг тайлбарла.

E. Process for Review of the Program Educational Objectives-PEOs-ийн үнэлэх, сайжруулах үйл ажиллагаа

PEOs-ийг үнэлэх, сайжруулах үйл ажиллагааг ямар давтамжтай, хэрхэн хийдэг болох, хөтөлбөр хэрэгжүүлэхэд оролцогч талууд энэ үйл ажиллагаанд яаж оролцдог болохыг тайлбарла. PEOs нь сургуулийн алсын хараа, эрхэм зорилго, оролцогч талуудын хэрэгцээ шаардлага болон бусад шалгууртай уялдаж байгааг баталгаажуулахын тулд энэ үйл ажиллагааг хэр зэрэг системэйгээр хийдгээ тайлбарла.

Зураг 3.2.АВЕТ-н Инженер технологийн магадлан итгэмжлэлийн комиссын 2-р шалгуур

АВЕТ байгууллагаас гаргасан шалгуураас харахад:

- Сургуулийн алсын хараа, эрхэм зорилго тодорхой байх
- PEOs тодорхой байх, нийтэд мэдээлэгдсэн байх
- PEOs ба сургуулийн алсын хараа, эрхэм зорилго хоорондын хамаарал
- PEOs нь оролцогч талуудын хэрэгцээ шаардлагыг хэрхэн хангаж байгааг тайлбарласан байх
- PEOs-ийг үнэлэх, сайжруулах үйл ажиллагааг хэрхэн системтэйгээр төлөвлөдөг болох, хөтөлбөр хэрэгжүүлэхэд оролцогч талуудын саналыг хэрхэн тусгадаг болох

зэрэг мэдээллүүд өөрийн үнэлгээний тайланд заавал тусгагдсан байх ёстой. Олон улсын түвшинд хөтөлбөр үнэлдэг бусад байгууллагуудын хувьд АВЕТ-тай ижил шаардлага тавьдаг. Иймээс АВЕТ-ийн шалгуурт байгаа үйл ажиллагаануудыг бүрэн хэрэгжүүлсэн сургалтын хөтөлбөрийн хувьд PEOs-ийг олон улсын түвшинд тодорхойлж хэрэгжүүлж чадаж байна гэсэг үг юм.

В.5. Дотоод, гадаадын ижил төстэй, сургалтын хөтөлбөрүүдийн PEOs-тэй харьцуулах судалгаа(Ш, Х)

Дотоодын их дээд сургуулиудын хэрэгжүүлж байгаа хөтөлбөрүүдийн PEOs-г хэрхэн тодорхойлсон талаар мэдээлэл нийтэд хүртээмжтэй биш, мөн ҮДСБ-ын арга зүйгээр хөтөлбөр боловсруулсан туршлага бага байгаа учраас санаа авах мэдээллийг энд хэсэгт оруулсангүй.

Гадаадын их, дээд сургуулиудын инженер технологийн чиглэлийн бакалаврын түвшний сургалтын хөтөлбөрүүдийн хувьд олон улсад магадлан итгэмжлэгдсэн тохиолдолд тухайн хөтөлбөрийн PEOs-ийг вэб хуудсаараа дамжуулан олон нийтэд хүргэж байна.

Жишээ болгон хэд хэдэн сургуулийн зарим хөтөлбөрийн PEOs-г доор үзүүлэв. Эдгээр жишээнүүдээс PEOs-г агуулга талаас нь хэрхэн багцалж гаргасан болох,

Англи хэл дээр хэрхэн бичих зэрэг мэдээллийг авч өөрийн хөтөлбөрийн PEOs-ийг тодорхойлоход ашиглаж болно.

King Fahd University of Petroleum & Minerals: <http://www.kfupm.edu.sa/default.aspx>

Undergraduate Program in Electrical Engineering

Program Educational Objectives:

The Electrical Engineering program provides broad foundations to achieve the following objectives:

1. Graduates will have a successful career in Electrical Engineering.
2. Graduates will advance to positions of leadership in their profession.
3. Graduates may pursue their professional development through self learning and advanced degrees.

Undergraduate Program in Mechanical Engineering

Program Educational Objectives:

The current educational objectives of the mechanical engineering program are:

1. Graduates will meet the expectations of employers of mechanical engineers.
2. Graduates will pursue/assume leadership roles in their profession and/or communities.
3. Qualified graduates will pursue advanced studies, if they so desire.

Undergraduate Program in Architectural Engineering

Program Educational Objectives:

1. Practicing the design of building systems, managing building projects and solving related problems based on sound engineering principles, and ethics as demanded by the work and the profession.
2. Qualified to meet the challenges of working in a multi-disciplinary environment and assuming leadership responsibilities in diverse areas of the profession.
3. Advancing professionally, and educationally (as desired) to meet the changing local and global demands and emerging technologies.
4. Engaged effectively in consulting and service activities related to the built environment / building industry to serve the profession and the society at large.

Undergraduate Program in Software Engineering

Program Educational Objectives:

1. Be successful in performing the duties of a software engineering related position.
2. Be successful in completing an advanced degree program.
3. Work as individuals with minimum guidance and as leaders or members in teams.
4. Follow appropriate practices within a professional, legal, and ethical framework.
5. Maintain currency through self-learning or other professional development.

В.6. Олон улсын мэргэжлийн нийгэмлэг, холбоодоос гаргасан шалгуур, шаардлагатай уялдуулах судалгаа(Ш, Х)

Олон улсын түвшинд үйл ажиллагаа явуулж байгаа тухайн салбар чиглэлийн мэргэжлийн нийгэмлэг, холбооноос өөрт харъяалагдах чиглэлээр их дээд

сургууль төгсөгчдийн мэдлэг, чадвар, хандлагад тодорхой шалгуур тавьдаг. Энэ шаардлагыг хөтөлбөрийн PEOs тодорхойлоход заавал харгалзан үзэх ёстой.

Тухайлбал Олон улсын инженерийн нийгэмлэг(International Engineering Alliance)-ээс инженер, технологийн дээд боловсрол эзэмшигчдийн дэлхийн түвшинд өрсөлдөх чадварыг нэмэгдүүлэх, тэдний заавал эзэмшсэн байх суурь мэдлэг, чадвар, хандлагыг тодорхойлох, улс орнуудын инженер, технологийн боловсролын чанарыг баталгаажуулах зорилгын хүрээнд 4 гэрээг бий болгосон байдаг. Өөрөөр хэлбэл олон улсын хэмжээнд ҮДСБ-ын арга зүйг хэрэгжүүлж байгаа улс орнууд сургалтын чанар, үр дүнгээ харилцан хүлээн зөвшөөрөх зорилгоор Бакалаврын түвшинд:

- Инженерийн чиглэлээр Вашингтоны гэрээ(1989)
- Инженер технологийн чиглэлээр Сиднейн гэрээ(2001)
- Мэдээллийн технологи, тооцоолон бодох, програмчлалын чиглэлээр Сөүлийн гэрээ(2008)

Техникчийн түвшинд:

- Дублины гэрээ(2002)

гэрээг тус тус байгуулсан байдаг. Эдгээр гэрээнүүдэд улс орнууд харилцан адилгүйгээр нэгдсэн байдаг бөгөөд тухайлбал Вашингтоны гэрээнд 2014 оны байдлаар Австрали, Канад, Тайван, Гонконг, Энэтхэг, Ирланд, Япон, Солонгос, Малайз, Шинэ Зеланд, ОХУ, Сингапур, Өмнөд Африк, Шри-Ланк, Турк, Англи, АНУ зэрэг улсууд нэгдээд байгаа юм. Тухайн гэрээнд нэгдсэн улс орнуудын хувьд бакалаврын хөтөлбөрөөр суралцаж төгсөгчдийнхээ эзэмшсэн байх мэдлэг, чадвар, хандлагын жагсаалтыг дээрх гэрээнд заасан төгсөгчдийн онцлог шинжүүд(Graduate attributes)-ийг хангаж байхаар тодорхойлох ёстой.

Олон улсын инженерийн нийгэмлэгээс гаргасан “төгсөгчдийн онцлог шинжүүд ба мэргэжлийн чадамжууд” баримт бичигт төгсөгчдийн онцлог шинжүүд, мэргэжлийн чадамжууд, мэдлэгийн хүрээ зэргийг инженер, инженер технологи, техникчийн түвшинд тодорхойлон харьцуулсан байдлаар оруулсан байдаг.

В.7. Тухайн хөтөлбөрийн PEOs-г зөв томъёолох, олон нийтэд хүргэх(Ш, Х)

Хөтөлбөр боловсруулах баг 3-р хэсгийн В.1-В.6 дугаар алхмуудын дагуу холбогдох судалгаа, шинжилгээг хийсний дараа хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтуудаа томъёолох ажилдаа орно. Ингэхдээ дараах хүчин зүйлүүдийг харгалзан үзэж зөв томъёолох ёстой. Үүнд:

- PEOs-н агуулга, найруулга зүй зөв байх
- PEOs-г үг зүйн хувьд зөв тодорхойлох
- PEOs-н мэдээллийг нийтэд түгээх

PEOs агуулга, найруулга зүй зөв байх: Улс орны хөгжлийн бодлого, сургуулийн хөгжлийн бодлого, оролцогч талуудын хэрэгцээ шаардлага, ҮДСБ-ын зарчим зэрэг өмнө тайлбарласан олон хүчин зүйлүүдийг харгалзан аль болох багцлагдсан байх зарчмыг баримтлан хэт олон биш, дунджаар 3-7 чиглэлээр тодорхойлбол илүү тохиромжтой.

PEOs-г үг зүйн хувьд зөв тодорхойлох: PEOs нь тухайн хөтөлбөрөөр төгсөгчдийн мэдлэг, чадвар, хандлага хэдэн жилийн(4-5) дараа ямар түвшинд хүрсэн байхыг тодорхойлох зорилготой учраас тэдний **ерөнхий гүйцэтгэлийг илэрхийлэх идэвхитэй үйл үгээр** илэрхийлэгдсэн байх ёстой. Ихэнх тохиолдолд PEOs-г PLO-той ижил байдлаар тодорхойлсон алдаа элбэг байдгийг анхаарах хэрэгтэй.

3.2-р хүснэгтээс PEOs-г сайн, муу тодорхойлсон жишээг харж болно. Идэвхитэй үйл үг гэдэг нь Монгол хэл талаасаа “4-5 жилийн дараа тэгэж, ингэж чаддаг;

тэгдэг, ингэдэг болсон байна” гэсэн хэлбэрүүд голлоно. Нэгэнт олон улсын түвшинд шаардлага хангасан хөтөлбөр байна гэж үзвэл Англи хэл дээр мөн тодорхойлох хэрэгтэй бөгөөд энэ тохиолдолд идэвхитэй үйл үгийн сонголтыг зөв хийх хэрэгтэй.

Хүснэгт 3.2. PEOs-г тодорхойлсон жишээ

Муу тодорхойлсон	Сайн тодорхойлсон
Төгсөгчид нь үйлдвэрлэлийн салбарт инженерээр ажиллахаар бэлтгэгдсэн байна Graduates are prepared to work in the engineering fields of manufacturing	Төгсөгчид нь үйлдвэрлэлийн салбарт инженерийн чиглэлээр дадлагажсан байна. Graduates practice engineering in the fields of manufacturing
Төгсөгчид нь судалгаа шинжилгээ хийх, ахисан түвшинд сургалтанд хамрагдах боловсролтой байна. Graduates have the educational background to go to graduate school and do research	Төгсөгчид нь судалгаа шинжилгээ хийх, ахисан түвшний боловсрол эзэмшихийг хүсэж зорьдог болсон байна. Graduates pursue advanced education and research.
Төгсөгчид нь манлайлах, багаар ажиллах чадвартай байна. Graduates have leadership and teamwork skills	Төгсөгчид нь багаар гүйцэтгэх төслийг удирдах түвшин оролцдог болсон байна. Graduates participate as leaders on team projects
Төгсөгчид нь ажлын байранд дээрээ мэргэжлийн хариуцлагатай, ёс зүйтэй байх мэдлэгтэй байна. Graduates are aware of ethics and professional responsibility in the workplace	Төгсөгчид нь ажлын байран дээрээ мэргэжлийн болон ёс зүйн хувьд үлгэрлэж чаддаг болсон байна. Graduates conduct themselves in a professional and ethical manner in the workplace

PEOs-н тухай мэдээллийг нийтэд түгээх: PEOs-н талаарх мэдээллийг аль болох олон хүнд хүргэх үүднээс дараах байдлаар түгээх хэрэгтэй. Үүнд:

- Их сургууль, сургуулийн каталог буюу биднийхээр оюутанд зориулсан гарын авлагын хөтөлбөрийн мэдээлэл бүхий хэсэгт **заавал** тусгасан байна.
- Сургуулийн, салбар тэнхмийн вэб сайтын хөтөлбөрийн мэдээлэл бүхий хэсэгт аль болох ил харагдах хэлбэрээр **заавал** оруулсан байна.
- Хөтөлбөр хэрэгжүүлж байгаа салбар тэнхмийн мэдээллийн самбарт **заавал** тусгасан байна.
- Төгсөгчдэд зориулсан мэдээллийн товхимол болон бусад мэдээлэл хүргэх бичиг баримтуудад тусгасан байна.

С. PEOs ба сургуулийн эрхэм зорилго хоорондын уялдаа холбоо

3-р хэсэгт үзүүлсэн арга зүйн зөвлөмжийг ашиглан тухайн хөтөлбөрийн PEOs-г тодорхойлсон гэж үзвэл нь сургуулийн эрхэм зорилготой хэрхэн уялдаж байгааг дэлгэрэнгүй харуулах шаардлагатай. Сургуулийн эрхэм зорилго ба PEOs хоорондын хамаарлыг хүснэгтэн байдлаар харуулбал илүү тохиромжтой. Хүснэгтийг ойлгомжтой талаас нь олон янзаар хийж болох ба 1 хувилбарыг доор үзүүлэв.

Хүснэгт 3.3. Сургуулийн эрхэм зорилго хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтуудын уялдаа холбоо

Сургуулийн эрхэм зорилго	Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд			
	Зорилт 1	Зорилт 2	Зорилт...	Зорилт n
Эрхэм зорилго багц агуулга 1	✓	✓		
Эрхэм зорилго багц агуулга 2				✓
Эрхэм зорилго багц агуулга 3		✓		

Их сургууль, бүрэлдэхүүн сургууль, салбар тэнхмийн гэсэн байдлаар эрхэм зорилгыг шат шатанд тодорхойлдог учраас тэр болгонтой хэрхэн хамааралтай

байгааг тус тусад нь хүснэгтээр үзүүлнэ. Ингэхдээ эрхэм зорилгын агуулгыг PEOs-н агуулгатай уялдуулан багцалж дээрх хүснэгтэд үзүүлсэн байдлаар хамаарлыг гаргаж болно.

D. Хөтөлбөр хэрэгжүүлэхэд оролцогч талуудын санал зөвлөмжийг тусгасан байдал

Хөтөлбөр хэрэгжүүлэхэд оролцогч талуудыг сургууль бүр өөр өөрөөр тодорхойлдог хэдий ч PEOs талаас нь авч үзвэл эдгээр талуудыг нийтлэг байдлаар тодорхойлсон байдаг. Үүнд:

- Багшлах бүрэлдэхүүн
- Ажил олгогчид
- Төгсөгчид
- Хөтөлбөрийн мэргэжлийн зөвлөл(Program advisory board)

PEOs тодорхойлохдоо эдгээр талуудын хэрэгцээ шаардлага, санал зөвлөмжийг хэрхэн тусгаснаа энэ хэсэгт тус тусад нь тайлбарлан бичих ёстой.

Багшлах бүрэлдэхүүний хувьд хөтөлбөр боловсруулах үйл ажиллагаанд оролцдог гэдэг утгаараа шинээр тодорхойлсон эсвэл шинэчилсэн PEOs нь хэрэгцээ шаардлага хангасан эсэхэд санал асуулга байдлаар эсвэл хэлэлцүүлгийн үеэр санал зөвлөмж өгөх боломжтой.

Ажил олгогчид нь PEOs-г үнэлэх, санал зөвлөмж өгөх хамгийн гол төлөөлөл учраас тэднээс хэрхэн санал асуулга авсан, ямар ямар уулзалтууд зохион байгуулж, ямар саналууд гарсныг хэрхэн тусгасныг тодорхой тайлбарлан оруулсан байна.

Төгсөгчид нь мөн ажил олгогчидтой ижил түвшинд чухал санал, зөвлөмжүүд өгөх учраас мөн санал асуулга авах, уулзалт хэлэлцүүлэг зохион байгуулах замаар тэдний шаардлага, саналыг PEOs боловсруулахад тусгана.

Хөтөлбөрийн мэргэжлийн зөвлөл(XM3-Programm advisory board): Энэ нь гол гол ажил олгогч талуудын төлөөлөл болон тухайн мэргэжлээр төгсөөд амжилттай ажиллаж байгаа төгсөгчдөөс бүрдсэн зөвлөл байх ба хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд болон суралцахуйн үр дүнг үнэлжсанал, зөвлөмж өгөх байдлаар ажиллана.

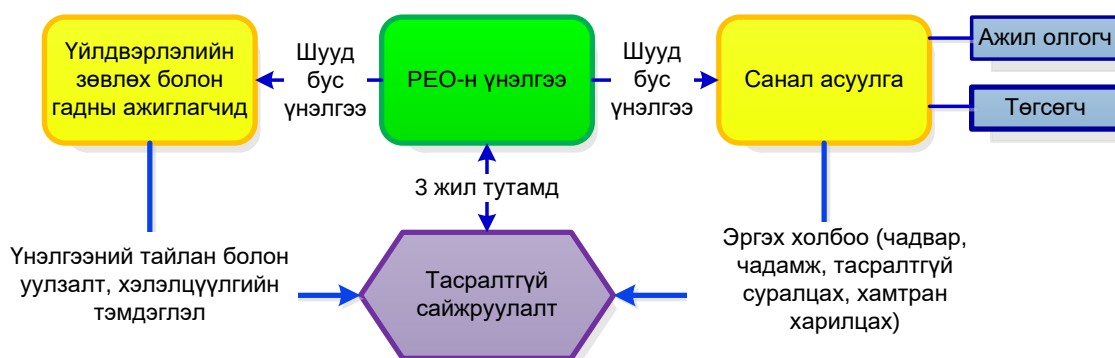
Олон улсын магадлан итгэмжлэлийн шаардлагад XM3 заавал байх ёстой гэж заасан байдаг учраас сургууль бүр хөтөлбөр, хөтөлбөрөөр эсвэл хэд хэдэн ижил төстэй хөтөлбөрийн дунд эсвэл сургуулийн хэмжээнд 1 зөвлөл байхаар зохион байгуулалт хийж, үйл ажиллагааг нь жигдрүүлсэн байх шаардлагатай.

E. PEOs-г үнэлэх, сайжруулах үйл ажиллагаа

Сургалт явуулж байгаа хөтөлбөрийн PEOs-ийг тодорхой хугацааны давтамжтайгаар үнэлж байнгын сайжруулалт хийдэг байх ёстой. Энэ шаардлагын үүднээс дараах мэдээллүүдийг заавал тусгасан байна.

- PEOs-г үнэлэх сайжруулах үйл ажиллагааг схемчлэн харуулсан байх
- PEOs-г үнэлэх сайжруулах үйл ажиллагааны давтамж, зорилго, зорилтот түвшин зэргийг тодорхойлсон байх

Тухайн тохиолдолд зураг 3.3-д үзүүлсэн байдлаар PEOs-г үнэлэх сайжруулах үйл ажиллагааг схемчилж болно. Мэдээж хөтөлбөр хэрэгжүүлж байгаа баг энэхүү схемийг өөр өөрсдийн онцлогт тохируулан янз бүрээр гаргаж болно.



Зураг 3.3. PEO-г үнэлэх сайжруулах үйл ажиллагааны схем

Дээрх зурагт үзүүлсэн схемийн дагуу явагдах санал асуулга, уулзалт хэлэлцүүлэг хугацааны хувьд ямар давтамжтайгаар явагдах, ямар зорилготой байх, ямар үр дүн хүлээх зэргийг урьдчилан төлөвлөсөн байх ёстой. Нэг хувилбарыг хүснэгт 3.4-д үзүүлэв. Хүснэгтэд үзүүлснээр 3-5 жилийн давтамжтайгаар PEO-ийн үнэлэх ба санал асуулгад оролцогчдийн хэдэн хувьд ямар үнэлгээ өгсөн тохиолдолд PEOs шаардлага хангасан гэж үзэхийг зааж өгнө. Мөн энэхүү судалгааг хэн хариуцан зохион байгуулах, үр дүнг боловсруулах, хэлэлцүүлэх талаар мэдээлэл орсон байна.

Энэ үйл ажиллагааг зохион байгуулах зорилгоор хөтөлбөр хариуцаж байгаа салбар, тэнхим бүр профессор, багш нараас бүрдсэн Сургалтын Хөтөлбөр Хариуцсан Дэд Зөвлөл(СХХДЗ)-тэй байх шаардлагатай.

Хүснэгт 3.4. PEO-г үнэлэх үйл ажиллагааны төлөвлөлт.

Шууд бус үнэлгээний арга	Судалгаа авах давтамж	Судалгааны агуулга	Зорилтот түвшин	Судалгаа авах, үнэлэх баг
Ажил олгогчдын судалгаа	3-5 жилд	Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд болон суралцахуйн үр дүнг хэр оновчтой томъёолсон болон төгсөгчид суралцахуйн үр дүнг хэр эзэмшсэн талаар	Нийт хариултынхувь нь үнэлгээтэй байх	Сургалтын алба,СХХДЗ
Төгсөгчдийн судалгаа	Жил бүр		Нийт хариултынхувь нь үнэлгээтэй байх	Сургалтын алба,СХХДЗ
Хөтөлбөрийн мэргэжлийн зөвлөлөөс авах судалгаа	3-5 жилд		Нийт хариултынхувь нь үнэлгээтэй байх	Сургалтын алба,СХХДЗ

ХӨТӨЛБӨРИЙН СУРАЛЦАХУЙН ҮР ДҮНГҮҮДИЙГ ТОДОРХОЙЛОХ АРГА ЗҮЙ

4. СУРАЛЦАХУЙН ҮР ДҮНГҮҮД

Боловсрол олгох гэдэг нь өргөн агуулгатай ч угтаа хүнийг сайн хүн болгох тухай ойлголт юм. Сайн хүн гэдэг нь өөртөө, гэр бүлдээ, нийгэмд, улс эх орондоо сайн сайхныг хийж бүтээдэг хүнийг илэрхийлнэ. Ийм хүнийг бий болгохын тулд гэр, цэцэрлэг, дунд сургууль, их, дээд сургууль зэрэг бүх шатны боловсрол олгох үйл ажиллагааг системтэйгээр, харилцан уялдаатай зохион байгуулж цогц чадамжтай буюу мэдлэгтэй, сэтгэлтэй, чадвартай иргэнийг бий болгох ёстой.

Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго зорилтуудыг тодорхойлох арга зүйн зөвлөмжид тайлбарласнаар:

Тухайн дээд боловсролын байгууллага сургалт явуулж байгаа хөтөлбөрийнхээ суралцахуйн үр дүн(PLO-Program learning outcome) буюу “хөтөлбөрөөр оюутны эзэмших мэдлэг, чадвар”-ыг урьдчилан тодорхойлж, хүрэх үр дүнгээ төсөөлсөн байх ба сургалт явагдсаны дараа төлөвлөсөн үр дүндээ хүрсэн эсэхээр үнэлэгдэх сургалтын үйл ажиллагааг “Outcome Based Education(OBE)” буюу “Үр Дүнд Суурилсан Боловсрол(ҮДСБ)” гэж тодорхойлдог.



Зураг 4.1. ҮДСБ-ын тогтолцооны загвар

Зураг 4.1-д үзүүлснээр суралцахуйн үр дүнгийн хэсэгт сургууль, хөтөлбөр, хичээлийн түвшинд тус тус сургалтын төсөөлсөн үр дүнг урьдчилан тодорхойлох бөгөөд хөтөлбөр хэрэгжүүлэхэд оролцогч талууд буюу ажил олгогчид, мэргэжлийн байгууллагууд, багшлах бүрэлдэхүүн, төгсөгчид, суралцагч оюутнуудаас санал асуулга авах замаар сургалтын төсөөлсөн үр дүн буюу оюутны эзэмших мэдлэг, чадвар, хандлагуудыг тэдний хэрэгцээ шаардлагатай уялдуулдаг.

ҮДСБ-ын тогтолцоог нэвтрүүлэхдээ эхний шатанд суралцахуйн үр дүнгүүдийг урьдчилан тодорхойлох ёстой.

Тухайн боловсролын байгууллагын алсын хараа, эрхэм зорилго болон хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтуудыг урт хугацааны суралцахуйн үр дүн байдлаар төлөвлөх бөгөөд эдгээртэй уялдаатайгаар хөтөлбөрийн

суралцахуйн үр дүнгүүд, хичээлийн сургалтын дүнгүүдийг богино хугацааны үр дүн байдлаар тодорхойлно.

Тухайн дээд боловсролын байгууллага сургалтын хөтөлбөр боловсруулахдаа Зураг 4.2-д үзүүлсэн дэс дарааллын дагуу хөтөлбөрийн түвшинд хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд(PEOs) ба хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд(PLOs)-ийг тус тус тодорхойлно.



Зураг 4.2. Хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүдийг тодорхойлох дараалал

Зурагт үзүүлсэн ойлголтуудыг тайлбарлавал:

- Их сургуулийн стратеги төлөвлөгөөг боловсруулахдаа хөгжлийн чиг хандлагыг бүрэн илэрхийлэх алсын хараа, эрхэм зорилгыг томъёолох ёстой.
- Тухайн их сургуулийн бүрэлдэхүүнд байгаа салбар сургууль бүр өөрийн хөгжлийн алсын хараа, эрхэм зорилгыг их сургуулийн стратеги төлөвлөгөөтэй уялдуулан тодорхойлсон байна.
- Тухайн сургуулийн салбар, тэнхим бүр мөн алсын хараа эрхэм зорилгоо сургуулийнхаа алсын хараа, эрхэм зорилготой уялдуулан тодорхойлсон байна.
- Хөтөлбөрт оролцогч талуудаас авсан санал асуулгын үр дүнтэй уялдуулан хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтуудыг тодорхойлно. Энэ нь төгсөгчид аль нэг байгууллагад мэргэжлээрээ 4-5 жил ажилласны дараа тэдний мэдлэг, чадвар, хандлага ямар түвшинд хүрсэн байхыг илэрхийлэх төсөөлөл болно.
- Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтуудтай уялдуулан, ажил олгогч, бусад оролцогч талуудаас ирүүлсэн саналд тусгасан төгсөгчдөд шаардлагатай мэдлэг, чадваруудыг харгалзан хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүн буюу оюутны эзэмших мэдлэг, чадварын жагсаалтыг тодорхойлно.
- Хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүдийг тодорхойлохдоо дотоодын болон олон улсын магадлан итгэмжлэлийн байгууллагаас гаргасан шалгуурууд болон тухайн салбар чиглэлийн хөтөлбөрт харгалзах төгсөгчдийн онцлог шинжүүд (Graduate Attributes)-тэй заавал уялдуулна. Энэ нь төгсөгчдийг мэдлэг, чадвар, хандлага талаас нь илэрхийлж чадах шалгуур үзүүлэлтүүд байна.

Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд:

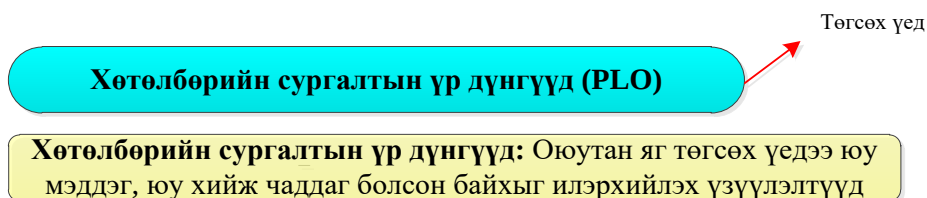
Тодорхойлолт: Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилт(PEO) гэдэг нь тухайн хөтөлбөрөөр суралцаж төгсөгчид суралцаж байх үедээ олж авсан

мэдлэг, чадвартаа тулгуурлан мэргэжлээрээ 4-5 жил ажилласны дараа хэрхэн хөгжиж ямар түвшинд хүрсэн байх ёстойг илэрхийлдэг. Өөрөөх хэлбэл оюутан тухайн хөтөлбөрөөр суралцаж төгссөнөөс хойш 4-5 жилийн дараа мэдлэг, чадвар, хандлага талаасаа хүрсэн байх түвшинг хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтоор тодорхойлж өгдөг.

Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд(PEO)-ыг хэрхэн тодорхойлох талаар зөвлөмжийн өмнөх хэсэгт дэлгэрэнгүй талийбарласан тул энэ хэсэгт зөвхөн хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд(PLOs)-ийг хэрхэн тодорхойлох талаар дэлгэрэнгүй өгүүлэх болно.

5. ХӨТӨЛБӨРИЙН СУРАЛЦАХУЙН ҮР ДҮНГҮҮДИЙГ ОНОВЧТОЙ ТОДОРХОЙЛОХ НЬ

Тодорхойлолт: Тухайн хөтөлбөрөөр суралцагч оюутны сургууль төгсөх үедээ эзэмшсэн байх “мэдлэг, чадвар, хандлага”-ын жагсаалтыг Program Learning Outcome(PLO) буюу хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүн гэж нэрлэдэг. Өөрөөр хэлбэл оюутан төгсөх үедээ юу юу мэддэг, юу юуг хийж чаддаг, аливаад хэрхэн ханддаг болсон байхыг илэрхийлэх үр дүнгийн жагсаалт гэж хэлж болно.



Зураг 5.1. Хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгийн тайлбар

ҮДСБ-ын үйл ажиллагааг хэрэгжүүлэхдээ хамгийн гол нь хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүдийг маш зөв тодорхойлсон байх ёстой. Монгол улсын дээд боловсролын сургалтын уламжлалт тогтолцоонд суралцахуйн үр дүнг мэдлэг, чадвар, дадал гэсэн томъёололоор хэт ерөнхий тодорхойлж ирснээс гадна сургалтын агуулга, үйл ажиллагаа, үнэлгээтэй уялдуулах тал дээр анхаардаггүй байсан. Ингэснээр төгсөгчдийн чадамж ямар байгааг тодорхойлох, ажил олгогчдийн хэрэгцээ шаардлагыг хангаж байгаа эсэхэд үнэлгээ өгөх, сургалтын үйл ажиллагааны аль хэсэгт алдаа дутагдал байгааг илрүүлэх, түүнийг хэрхэн засаж, сайжруулах зэрэг олон үйл ажиллагаа орхигдож улмаар чанаргүй төгсөгч бэлтгэх гол шалтгаан болж иржээ.

Иймээс дэлхийн түвшний дээд боловсролын чиг хандлагыг дагах, Монголдоо төдийгүй олон улсын түвшинд ажиллах төгсөгч бэлтгэх, Монголын дээд боловсролын чанарыг олон улсын түвшинд ойртуулах, өөрийн ололттой сайн туршлага дээр дэлхийн түвшинд нэгэнд батлагдсан тэргүүн туршлага, давуу талуудын нутагшуулах замаар Монгол улсын хөгжилд хувь нэмэр оруулах чадамжтай мэргэжилтэн, төгсөгчдийн бэлтгэхэд бүх дээд боловсролын байгууллагууд үйл ажиллагаагаа чиглүүлэх ёстой.

Юнескогоос шинэ зууны иргэний боловсролыг 4 тулгуурт зарчмаар тодорхойлсон байдаг бөгөөд энд тодорхойлсноор иргэн хүн шинийг мэдэхийн тулд, хүн байхын тулд, нийгэмшиж амьдрахын тулд, аливааг бүтээхийн тулд насан туршдаа суралцах шаардлагатай гэж үздэг. Тодруулбал хувь хүний боловсролыг илэрхийлж байгаа эдгээр 4 тулгуур нь мэдлэг, чадвар, хандлагын цогц буюу олон улсад хувь хүний чадамж гэж тодорхойлдог (Зураг 5.2).



Зураг 5.2. Боловсролын 4 тулгуурт загвар

Энэхүү загвартай уялдуулан авч үзвэл зураг 5.3-д үзүүлснээр PLOs нь оюутан тухайн хөтөлбөрөөр суралцах хугацаандаа(тухайлбал ШУТИС-ийн бакалаврын сургалтанд 4 жил) эзэмших мэдлэг, чадвар, хандлагыг бүхэлд нь илэрхийлэх ёстой.

Одоогийн буюу уламжлалт сургалт талаас нь харвал сургалтын хөтөлбөрт байгаа хичээлүүдээр голлон мэдлэг олгох, зарим нэг чадвар эзэмшүүлэхэд түлхүү анхаарч ирсэн байдаг. Гэтэл хандлага буюу төлөвшил бол хувь хүний чадамжийн салшгүй бүрэлдэхүүн хэсэг бөгөөд их дээд сургуульд ч оюутан энэ чиглэлд тасралтгүй суралцах ёстой.



Зураг 5.3. PLOs-г бүрдүүлэгч хэсгүүд

Хувь хүний хандлага, төлөвшилийг орчин үед либерал арт боловсрол(Liberal art), уян хатан чадвар(Soft skills) гэх мэт хэд хэдэн янзаар тодорхойлсон байдаг. Практик судалгаагаар хувь хүний боловсролыг 100 хувь гэж үзвэл мэдлэг, чадвар (15-20)%, хандлага, төлөвшил (80-85)% гэж үздэг. Эндээс харахад хувь хүний хандлага, төлөвшил ямар чухал үүрэгтэй болох нь тодорхой бөгөөд зураг 5.4-д үзүүлсэн судалгааны үр дүнгээс ажил олгогчид төгсөгчдийг ажилд шалгаруулан авахдаа ямар чадварыг чухалчилж шалгаруулдаг болохыг харж болно. Зурагт үзүүлснээр төгсөгчдийн ямар чадварыг хамгийн чухал гэж үзэж байгааг ажил олгогчдоор 5 хүртэл оноогоор дүгнүүлэхэд бичгийн харилцаа, ёс

зүй, багаар ажиллах, аман харилцаа гэх мэт уян хатан чадвар буюу хандлага, төлөвшил талын чадваруудыг хамгийн чухал гэж үзсэн байна. Харин бидний чухалчилдаг голч дүн буюу GPA маань нилээд доогуур байгаа нь голч дүнг зөвхөн мэдлэг, чадварын үнэлгээгээр тодорхойлж байгаатай холбоотой юм. Иймээс PLOs буюу хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүдийг тодорхойлохдоо мэдлэг, чадвар, хандлагыг оюутны суралцах хугацаанд цогцоор нь олгохоор төлөвлөх шаардлагатай. Гадаадын ихэнх их дээд сургуулиудын туршлагаас харахад доод курсын хичээлүүдэд хандлага төлөвшил талд илүү анхаарч курс ахих тусам мэдлэг, чадвар олгох талд илүү ажиллаж байна.

➤ Бичгийн харилцааны үр чадвар	4.69
➤ Үнэнч, шударга зарчимч байдал	4.59
➤ Багаар ажиллах үр чадвар	4.54
➤ Харилцааны үр чадвар	4.50
➤ Ёс зүй	4.46
➤ Санаачлагатай, шийдмэг байдал	4.42
➤ Уян хатан, зохицох чадвар	4.41
➤ Задлан шинжлэх үр чадвар	4.36
➤ Компьютерийн үр чадвар	4.21
➤ Зохион байгуулах үр чадвар	4.05
➤ Манлайлах үр чадвар	3.97
➤ Нөхөрсөг зан чанар	3.82
➤ GPA	3.68
➤ Бүтээлч байдал	3.59
➤ Хошин шогийн мэдрэмж	3.25

Зураг 5.4. Төгсөгчдийн чадварыг ач холбогдолоор нь үнэлсэн байдал

5.1. Хөтөлбөрийн суралцахуйн дүнг тодорхойлоход тавигдах шаардлагууд

Өмнө тайлбарласнаар PLOs нь тухайн хөтөлбөрөөр элссэн оюутны суралцах хугацаандаа эзэмших мэдлэг, чадвар, хандлагын цогц бөгөөд хөтөлбөрөөр заагдах бүх хичээлүүдэд давхардсан байдлаар хуваарилагдсан байна. Өөрөө хэлбэл хөтөлбөрт багтсан хичээл бүр тодорхой тооны PLOs-ийг оюутанд эзэмшүүлэхэд чиглэнэ. Хичээлийн түвшинд тодорхойлсон суралцахуйн үр дүнг хичээлийн суралцахуйн үр дүн(Course Learning Outcome-CLO) гэж нэрлэх бөгөөд хичээлийн агуулгатай уялдуулан тухайн хичээлд харгалзах PLOs-ийг илүү дэлгэрэнгүй байдлаар тодорхойлсон хэлбэр гэж ойлгож болно.

5.1.1. PLOs болон CLOs-н хамаарал

Эдгээр нь ижил шинж чанартай бөгөөд аль аль нь тухайн сургалтын үйл ажиллагааны үр дүнг илэрхийлнэ. PLOs нь 4 жилийн сургалтын үйл ажиллагааны үр дүн бол CLOs тухайн улиралд заагдсан хичээлийн суралцахуйн үр дүн болно. Эдгээрийн хамаарлыг хүснэгт 5.1-д үзүүлсэн байдлаар дүрсэлж болно. Хүснэгтэд үзүүлснээр хичээлийн үр дүнгээр хөтөлбөрийн үр дүн тодорхойлогдох бөгөөд нэг CLO хэд хэдэн PLO-д(ногоон өнгөөр тэмдэглэсэн), эсрэгээрээ нэг PLO-д хэд хэдэн CLO(шар өнгөөр тэмдэглэсэн) харгалзаж болно.

5.1.2. PLOs-н тоо

Тухайн хөтөлбөрийн PLOs-ийн тоо хэд байхыг хязгаарладаггүй боловч практикт хэт олон үр дүнг төлөвлөсөн тохиолдол ховор байдаг. Тухайлбал ABET магадлан итгэмжлэлийн байгууллагын 3-р шалгуурт тухайн чиглэлийн хөтөлбөрт заавал тусгасан байх 11 PLOs-ийг тодорхойлсон байдаг бол ҮДСБ-ын CDIO загварын 2-р түвшинд 19 суралцахуйн үр дүн буюу PLOs-ийн тодорхойлсон байдаг.

Харин гадаадын их дээд сургуулиудын туршлагаас харахад нэг хичээлд харгалзах PLOs-ийн тоог дунджаар 4-8 байвал тохиромжтой гэж үздэг юм байна. Энэ тоо тухайн хичээлийн түвшин, агуулга, сургалтын үйл ажиллагаа зэрэг хүчин зүйлүүдээс хамаарч хичээлийн CLOs-д задарна.

Хүснэгт 5.1. PLOs ба CLOs-ийн хамаарал

Хичээл	Хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд										
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO 10	PLO11
Хичээл 1	CLO1		CLO2	CLO3		CLO4					CLOn
Хичээл 2		CLO1	CLO2	CLO3	CLO4					CLOn	
Хичээл 3	CLO1		CLO2		CLO3		CLO4		CLO4		CLOn
Хичээл 4		CLO1	CLO2			CLO3		CLO4		CLO5	CLOn
Хичээл 5				CLO1			CLO2		CLO3 CLO4	CLO5	CLOn
...											
Хичээл n		CLO1			CLO2			CLO3	CLO4	CLOn	

5.1.3. PLOs нь хэмжигдэхүйц байх

PLOs болон CLOs-д аль алинд нь оюутны эзэмшсэн суралцахуйн үр дүнг хэмжигдэхүйц байх үүднээс “SMART” зарчмыг хангаж байх шаардлага тавьдаг. Хүснэгт 5.2-д үзүүлсэн эдгээр 5 шаардлагыг хангах хэмжээнд PLOs ба CLOs-г тодорхойлох ёстой.

Хүснэгт 5.2. PLOs-д тавих “SMART” шаардлага

S	SPECIFIC-ТОДОРХОЙ	Оюутан суралцахуйн үр дүнг уншаад чухам юумэддэг, чаддаг болсон байхыгаа хэлж чаддаг байх ёстой.
M	MEASURABLE-ХЭМЖИГДЭХҮЙЦ	Оюутан суралцахуйн үр дүнг ямар түвшинд эзэмшснээ мэдэх, түүнийгээ хүлээн зөвшөөрөх боломжтой байх ёстой.
A	ACHIEVABLE-ХҮРЧ БОЛОХУЙЦ	Боломжит цаг хугацаа, сургалтын материалыг ашиглан тухайн суралцахуйн үр дүнд хүрэх бодит боломжтой байх ёстой.
R	REALISTIC-БОДИТ	Суралцахуйн үр дүн нь оюутанд болон тухайн нөхцөл байдалд тохирсон байх ёстой.
T	TIME BOUNDED-ХУГАЦААНЫ ХЯЗГААРТАЙ	Тухайн сургалтын үр дүнг ямар хугацаанд эзэмшихийн илэрхийлсэн цаг хугацааны хязгаар байх ёстой.

5.1.4. PLOs-н бичиглэл

PLOs нь ерөнхий бичиглэл талаасаа CLOs-той ижил зарчимтай байна. Англи хэл дээр болон Монгол хэл дээрх бичиглэл бага зэрэг ялгаатай байна. Зураг 5.5-д үзүүлснээр Монгол хэл дээр суралцахуйн үр дүнг бичихдээ:

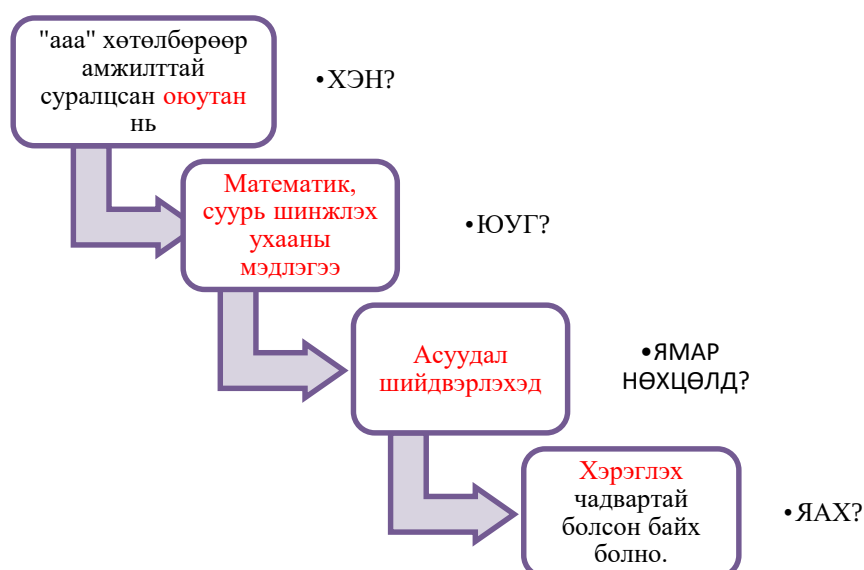
- Эхний хэсэгт үйлийн эзэн болох оюутныг “Тухайн хөтөлбөрөөр амжилттай суралцсан **оюутан** нь” гэх мэт тодорхойлно.(Заавал)
- Дараа нь оюутан юуг гүйцэтгэх гэж байгаа вэ гэдгээс хамаарч тухайн суралцахуйн үр дүнгийн гол **агуулга** орж ирнэ.(Заавал)

- Дараа нь тухайн суралцахуйн үр дүнгийн агуулгыг ямар **нөхцөлд**, түвшинд? гэсэн тодотгол байх ба энэ нь суралцахуйн үр дүнгийн төрлөөс хамаарч байхгүй байж болно.(Сонголттой)
- Дараа нь **идэвхитэй үйл үг** заавал байх ба энэ нь ямар үйл гүйцэтгэх чадвартай байх вэ? гэдгийг илэрхийлнэ. (Заавал)
- Энэ нь төсөөлсөн үр дүн учраас үйл үгийн араас “чадвартай болсон байх болно” гэж ирээдүй цагт үр дүнг төлөвлөнө.(Заавал)

Бичиглэлийг ерөнхийд нь тоймлон харвал:

**PLO=Хэн(Оюутан)+Юуг(Агуулга)+ямар нөхцөлд(Тодотгол)
+Яах(Үйл үг)+чадвартай болсон байх болно.**

хэлбэртэй болно. Энэхүү бүтэц нь хөтөлбөрийн үр дүн төдийгүй хичээлийн үр дүнг төлөвлөхөд ч ашиглагдана.

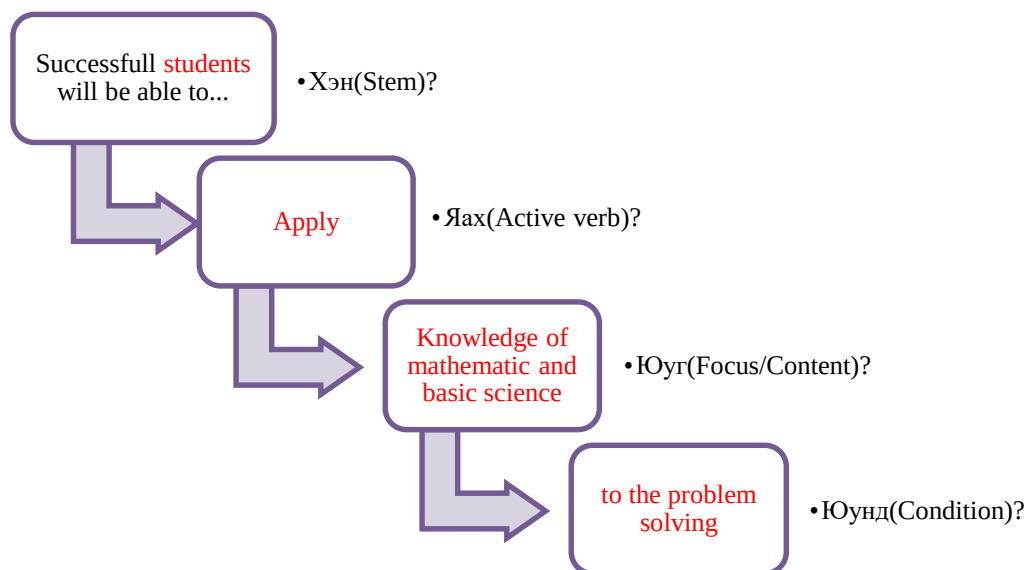


Зураг 5.5. Монгол хэл дээрх PLO-ийн ерөнхий бичиглэл

Англи хэл дээр PLOs-г тодорхойлох шаардлага гардаг. Тухайлбал ABET байгууллагаар олон улсад магадлан итгэмжлүүлэх тохиолдолд суралцахуйн үр дүнгүүдийг заавал Англи хэл дээр бэлтгэж нийтэд гарын авлага байдлаар юмуу Вэб хэлбэрээр түгээсэн байх үүрэгтэй байдаг. Энэ тохиолдолд зураг 5.6-д үзүүлсэн байдлаар PLOs-ийг тодорхойлно.

Гадаадын их, дээд сургуулиудад PLOs ба CLOs-н бичиглэлд ABCD аргыг өргөн хэрэглэж байна. Энд:

- A: Audience-Суралцагч хэн вэ гэдгийг илэрхийлнэ.
- B: Behavior-Үйлийн элемент буюу оюутан юу хийх вэ гэдгийг илэрхийлэх төсөөлөл/үйл үг/
- C: Condition-Нөхцөл буюу оюутан сургалтын дараа юу мэдсэн байхаар төсөөлж байгааг илэрхийлнэ.
- D: Degree-зэрэглэл буюу хэр зэрэг зүйл гүйцэтгэх шаадлага, стандартыг тодорхойлж өгнө.



Зураг 5.6. Англи хэл дээрх PLO-ийн ерөнхий бичиглэл

5.1.5. Суралцахуйн үр дүнгийн үйл үгийн сонголт

PLOs тодорхойлоход үйл үгийн сонголт хамгийн чухал бөгөөд Чикагогийн их сургуулийн эрдэмтэн Бенжамин Блум /Benjamin Bloom 1913-1999/-ын тодорхойлсон үйлийн системчилсэн ангилал зүйг түгээмэл хэрэглэж байна.

1948 оны Америкийн сэтгэлзүйчдийн холбооны их хурлын шийдвэрээр Бенжамин Блум боловсролын үйл ажиллагааны процессыг тодорхойлсон ангилал зүйг гаргаж ирэх төслийн багийн ахлагчаар томилогдон ажиллаж судалгааны үр дүнд суралцахуйд чухал нөлөөтэй оюуны үйлийн түвшингүүдийг тодорхойлон гаргасан байдаг. Энэ ангилал зүйн дагуу боловсролын үйл ажиллагааг Cognitivedomain/оюуны чадавхи, сэтгэлгээ, мэдлэг/, Affectivedomain/мэдрэмж, сэтгэл хөдлөл, зан үйл, хандлага/, Psychomotordomain/бие бялдарын чадвар, дадал дүй/ гэсэн 3 талбартайгаар тодорхойлсон байдаг.

Блумын багийнхан эхэлж Танин мэдэхүйн талбар(Cognitivedomain)-г гаргаж ирэхэд гол анхаарлаа хандуулсан бөгөөд 1956 онд “TaxonomyOfEducationalObjectives: Handbook 1, TheCognitiveDomain(Bloom, Engelhart, Furst, Hill,Krathwohl)” номыг хэвлүүлжээ. Улмаар тэд өөрсдийн судалгааг цааш үргэлжлүүлж 1964 онд “TaxonomyOfEducational Objectives: HandbookII, TheAffective Domain (Bloom,Masia, Krathwohl)” номоо хэвлүүлсэн юм.

Харин ангилал зүйн гурав дахь талбар болох бие бялдарын чадвар, дадал дүй “Psychomotordomain”-нталбарыг бусад эрдэмтэд тодорхойлон янз бүрээр тайлбарласан ном гаргаснаас RHDave(1967/70), EJSimpson(1966/72), AJHarrow(1972) нарын гаргасан ном хамгийн түгээмэл, олонд танил болсон байна.

Блумын ангилал зүйн 3 талбарыг мэдлэг, чадвар, хандлагатай холбон тайлбарлавал:

- Knowledge-Skill-Attitude(KSA) буюу Мэдлэг-Чадвар-Хандлага
- Think-Do-Feel буюу Сэтгэх-Хийх-Мэдрэх гэж тодорхойлж болно.

Эдгээрийг нэгтгэн цаашид Монгол хэлээр:

- CognitiveDomain-Танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбар
- AffectiveDomain-Мэдрэмж, хандлагын талбар

➤ *Psychomotor domain-Дадал, чадварын талбар*

гэсэн нэр томъёогоор илэрхийлэх боломжтой гэж үзэж байна. Эдгээр талбаруудад үйлийг илэрхийлэх идэвхитэй үйл үгүүдийг тодорхой түвшингээр ангилан тодорхойлсон байдаг. Түвшин нь тухайн талбартаа үйлийн зэрэглэлийг илэрхийлэх бөгөөд түвшин ахих тусам хувь хүний мэдлэг сэтгэлгээ, дадал, чадвар, мэдрэмж хандлагын түвшин дээшлэхийг илэрхийлнэ. Шинжлэх ухааны салбар чиглэлээс хамаарч хөтөлбөрийн PLOs тодорхойлоход эдгээр талбарууд өөр өөр харьцаагаар ашиглагдана. Тухайлбал инженер, технологийн чиглэлийн хөтөлбөрүүдийн PLOs-ийн жагсаалтад мэдлэг сэтгэлгээ, мэдрэмж хандлагын талбаруудад хамаарах үр дүнгүүд голлодог бол урлаг, анагаах гэх мэт чиглэлүүдэд танин мэдэхүй, мэдлэг сэтгэлгээ, мэдрэмж хандлагын талбаруудаас гадна дадал, чадварын талбарт хамаарах үр дүнгүүд мөн чухал байх жишээтэй.

Инженер, технологийн чиглэлийн хөтөлбөрийн PLOs тодорхойлоход илүү өргөн ашиглагддаг Блумын мэдлэг, сэтгэлгээний талбар, түүний үйл үгүүдийг хэрхэн сонгон хэрэглэх талаар тайлбарлая.

Лорин Андерсон, Дэвид Кратвол нарын эрдэмтэд 1956 онд гарсан Блумын мэдлэг, сэтгэлгээний таксономийг шинэ цаг үетэй нийцүүлэн засварлан сайжруулсан байдаг. Энэ сайжруулалтаар түвшингүүдийг үйл үгээр илэрхийлсэн, мөн дээд 2 түвшингийн байрыг сольсон байдаг (Хүснэгт 5.3). Энэ талбар нь 6 түвшинтэй бөгөөд түвшин бүрт холбогдох суралцахуйн үйл, түүнийг илэрхийлэх үйл үгүүдийг хүснэгт 5.4-аас харж болно.

Хүснэгт 5.3. Блумын мэдлэг, сэтгэлгээний талбар

таксономи	Блумын үндсэн таксоном /1956/	Андерсоны сайжруулсан таксоном /2001/
Мэдлэг, сэтгэлгээний түвшин	Мэдлэг /Knowledge/	Сэргээн санах /Remembering/
	Ойлголт /Comprehension/	Ойлгох /Understanding/
	Хэрэглээ /Application/	Хэрэглэх /Applying/
	Анализ /Analysis/	Задлан шинжлэх /Analysing/
	Синтез /Synthesis/	Үнэлэх /Evaluating/
	Үнэлгээ /Evaluation/	Бүтээх /Creating/

Хүснэгт 5.4-д үзүүлснээр мэдлэг, ойлголт, хэрэглээ гэсэн түвшингүүдийг доод түвшний сэтгэлгээний чадварууд(Lower Order Thinking Skills-LOTS) гэдэг бол анализ, синтез, үнэлгээний түвшингүүдийг дээд түвшний сэтгэлгээний чадварууд(Higher Order Thinking Skills-HOTS) гэж нэрлэдэг.



Зураг 5.7. Блумын мэдлэг, сэтгэлгээний талбарын түвшингүүд

Блумын танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбарын шинэчилсэн хувилбарын хувьд түвшин хоорондын хамаарлыг доорх жишээгээр үзүүлэв.

Доорх жишээнээс бид дээд түвшин нь доод түвшинтэйгээ хэрхэн хамааралтай байгааг, түвшин дээшлэх тусам оюутны сэтгэлгээний чадвар хэрхэн сайн хөгжих, бидний хүсээд байгаа жинхэнэ инженер, технологич ямар чадвартай болсон байх вэ гэдгийг ойлгож болно.

- *Бид тухайн зарчмыг ойлгохын тулд юу болохыг нь сэргээн санах хэрэгтэй.*
- *Before we can understand a concept we have to remember it.*
- *Бид тухайн зарчмыг хэрэглэхээсээ өмнө түүнийг ойлгох хэрэгтэй.*
- *Before we can apply the concept we must understand it.*
- *Бид түүнийг задлан шинжлэхээсээ өмнө түүнийг хэрэглэсэн байх хэрэгтэй.*
- *Before we analyze it we must be able to apply it.*
- *Бид түүний үр нөлөөг үнэлэхээсээ өмнө түүнийг задлан шинжилсэн байх хэрэгтэй.*
- *Before we can evaluate its impact we must have analyzed it.*
- *Бид бүтээхээсээ өмнө түүнийг сэргээн санасан, ойлгосон, хэрэглэсэн, задлан шинжилсэн, үнэлсэн байх ёстой.*
- *Before we can create we must have remembered, understood, applied, analyzed, and evaluated.*

Жишээ нь тухайн хөтөлбөрийн хүрээнд математик, суурь шинжлэх ухааны мэдлэг, сэтгэлгээг оюутан “хэрэглэх” түвшинд суралцана гэж төсөөлсөн үр дүнгээ төлөвлөсөн тохиолдолд дээд түвшин нь доод түвшингүүдээ агуулсан байх учраас төсөөлсөн үр дүнгийн бичиглэлд “хэрэглэх” үйл үгийг ашиглана. Тодруулбал оюутан мэдлэгээ хэрэглэнэ гэдэг нь түүнийг сэргээн санаж байхаас гадна ойлгосон, хэн нэгэнд тайлбарлах чадвартай болсон байх ёстой гэсэн үг юм. Энэ тохиолдолд суралцах явцад болон эцэст нь оюутны гүйцэтгэлийг сэргээн санах, ойлгох, хэрэглэх гэсэн шатлалаар үнэлэх боломжтой. PLO-н бичиглэл хийвэл дараах хэлбэртэй болно.

“AAA хөтөлбөрөөр амжилттай суралцсан оюутан математик, суурь шинжлэх ухааны мэдлэгээ **хэрэглэх** чадвартай болсон байх болно”

Хүснэгт 5.4. Танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбар

д/д	Түвшин	Тодорхойлолт	Үйл үг
1	Мэдлэг	нэр томьёо, томьёо, дүрэм, баримт, арга, ажилбар зэрэгт харгалзах мэдээллүүдийг тогтоох ба сэргээн сануулахад оршино.	эмхлэн зохион байгуулах, тодорхойлох, хуулбарлах, жагсаалт гаргах, тогтоох, сэргээн санах, нэрлэх, цэгцлэх, таних, нөхцөл байдлыг хуулбарлан буулгах
2	Ойлголт	Судалсан материалын хэлбэрийг өөрчлөх, тайлбарлах, үйл явдал, үзэгдэл, түүний өрнөлийн таамаглал дэвшүүлэх байдлаар илэрдэг.	ангилан ялгах, тодорхойлох, хэлэлцэх, илэрхийлэх, таних, онцлогийг гаргаж ирэх, олох, ялган таних, мэдэгдэх, өөр хэлбэрээр илэрхийлэх, шалгаж хянах, сонгох, хөрвүүлэх
3	Хэрэглээ	Асуудал шийдвэрлэх, бодлого бодох, хууль, дүрэм, зарчим, онолыг ашиглаж үндэслэл гаргах, дүгнэлт хийх, шинэ нөхцөлд мэдлэгээ хэрэглэх хэлбэрээр илэрдэг.	хэрэглэх, шилж сонгох, үзүүлж харуулах, ашиглах, дүрслэн үзүүлэх, тайлбарлах, хийж гүйцэтгэх, практикт хэрэглэх, хувиарлах, хар зураг, ноорог гаргах, шийдвэрлэх, бичих
4	Анализ	Бүхлийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг болон эдгээр хэсгүүдийн хоорондын холбоог тодорхойлох, бүхлийн зохион байгуулалтын зарчмыг илэрхийлэх, логикийн алдааг тодруулах, судалсан материалын бүтцийг тодорхойлох зэргээр илэрнэ.	задлан шинжлэх, дүгнэлт гаргах, тооцон бодох, зэрэг тогтоох, харьцуулах, сэргүүлэн тавих, шүүмжлэх, ялгах, ялгаварлан үзэх, шалгаж үзэх, турших, сорих, шалгаан байцаах
5	Синтез	Бүтээлч шинжтэй үйл хийх (илтгэл ба зохион бичлэг бичих, үйлийн төлөвлөгөө, төсөл боловсруулах, бүтээгдэхүүн, систем, үйл ажиллагааг бий болгох гэх мэт), бүхлийг салангид хэсгүүдээс бүрдүүлэх чадвараар илэрхийлэгдэнэ.	тохируулж өөрчлөх, угсрах, хураах, найруулах, зохион бүтээх, бүтээн туурвих, загвар гаргах, шинэ бүтээгдэхүүн гаргах, томъёолох, удирдах, эмхлэн байгуулах, төлөвлөх, бэлтгэх, бодох төлөвлөх, барьж байгуулах
6	Үнэлгээ	Өгөгдсөн шалгуур ба зорилгод харгалзуулан бичвэр, үзэгдэл, онол, дүрэм, урлаг, уран сайхны бүтээл, үйл ажиллагаа, бүтээгдэхүүнийг үнэлэх хэлбэрээр илэрнэ.	дүгнэх, маргах, үнэлэх, харьцуулалт сонгох, үнэлгээг зөвтгөх, шүүх, таамаглах, шилж сонгох, хөгжөөн дэмжих, ач холбогдол өгөх

PLOs болон CLOs-г тодорхойлохдоо дараах шаардлагуудыг заавал харгалзах ёстой. Үүнд:

- Бодитой, ойлгомжтой байх
- Суралцагчийн зан төлөвтэй хамааралтайгаар тодорхойлогдсон байх
- Суралцагчийн боловсролын хэрэгцээнд тулгуурласан байх
- Хэмжигдэхүйц байх
- Хүрч болохуйц байх
- CLO нь сургалтын процессыг дүрсэлсэн хэлбэртэй байж болохгүй
- Агуулгатай холбоотой тайлбар хэлбэртэй байж болохгүй
- Багш юу хийхийг илэрхийлсэн хэлбэртэй байж болохгүй

Тухайн хөтөлбөрийн хувьд суралцахуйн үр дүнгүүд нь зөвхөн танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбарт харгалзахгүй мэдрэмж, хандлага ба дадал, чадварын талбарт хамаарах үр дүнгүүдтэй байна. Суралцахуйн үр дүн аль ч талбарт хамаарахаас үл шалтгаалж идэвхитэй үйл үгийг зөв сонгосон байх ёстой. Хүснэгт 5.5-д үзүүлсэн үйл үгүүд нь тодорхой бус, идэвхигүй, хэмжигдэхүйц шинж чанаргүй учраас PLOs тодорхойлоход хэрэглэхээс татгалзах хэрэгтэй.

Хүснэгт 5.5. PLOs тодорхойлоход хэрэглэхээс зайлсхийх үйл үгүүд

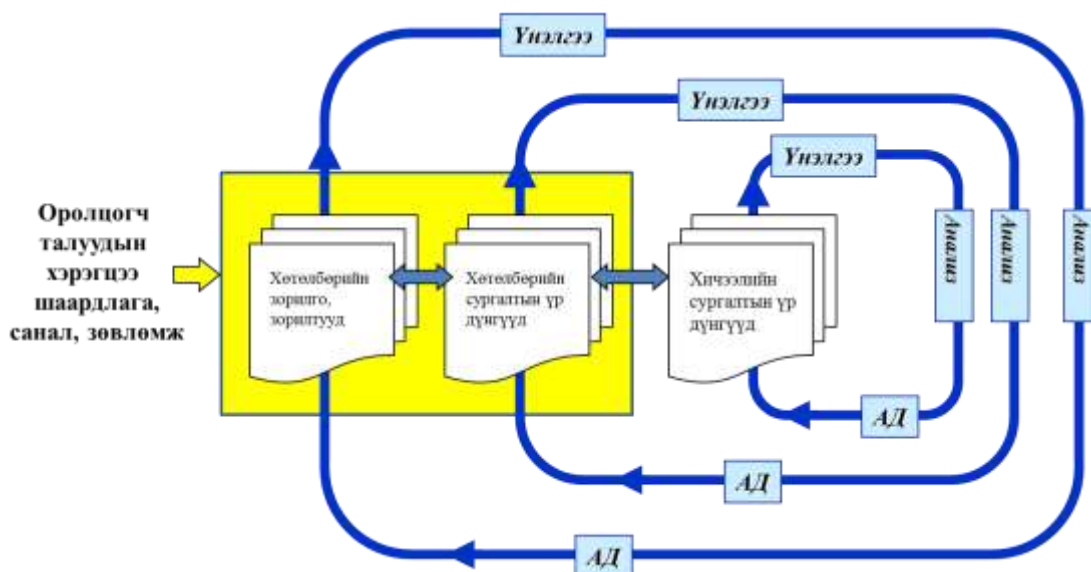
Understand	Appreciate	Comprehend	Grasp	Know
Ойлгох	Үнэ цэнийг ойлгох	Ухаарч ойлгох	Ойлгох	Мэдэх
See	Accept	Learn	Apprehend	Perceive
Үзэх	Хүлээн зөвшөөрөх	Суралцах	Ухаж ойлгох	Ухамсарлах
Have a knowledge of	Be aware of	Be conscious of	Be familiar with	Value
Мэдлэгтэй байх	Ухаарсан мэдсэн байх	Ухамсарлаж ойлгосон байх	Мэдлэгтэй байх	Үнэлэх

5.2. Хөтөлбөр хэрэгжүүлэхэд оролцогч талуудын хэрэгцээ шаардлага, санал зөвлөмжийг тусгах нь

ҮДСБ-ын тогтолцоогоор авч үзвэл сургууль оюутнуудад мэдлэг чадвар, хандлага эзэмшүүлж чадамжтай мэргэжилтэн буюу бүтээгдэхүүн гаргах, бүтээгдэхүүний чанар буюу төгсөгчдийн мэдлэг чадвар, хандлагыг ажил олгогчдоор үнэлүүлж ямар алдаа дутагдал байгаа тодорхойлон үйл ажиллагаагаа байнга сайжруулдаг байх ёстой.

Төгсөгчдийн мэдлэг, чадвар, хандлагыг үнэлэх, хэрхэн тасралтгүй сайжруулах талаар хөтөлбөр хэрэгжүүлэгчдэд санал зөвлөмж өгөх талыг зөвхөн ажил олгогчоор хязгаарлахгүй багшлах бүрэлдэхүүн, суралцаж байгаа оюутнууд, төгсөх оюутнууд, төгсөгчид, эцэг эхчүүд гэх мэт өргөн хүрээнд тодорхойлж нийтэд нь оролцогч талууд(Stakeholders) гэж нэрлэдэг.

Эдгээр оролцогч талууд хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд, хөтөлбөрөөр оюутнуудын эзэмших суралцахуйн үр дүнгүүдийг хэр оновчтой тодорхойлсон болох, ямар үр дүнгүүд чухал хэрэгцээтэй болох, төгсөгчдийн чадамж ямар түвшинд байгааг үнэлэх зэрэгт анхаарлаа хандуулах бөгөөд тэдний санал, зөвлөмжийн дагуу хөтөлбөр хэрэгжүүлэгч тал сургалтын үйл ажиллагаандаа байнгын сайжруулалт хийснээр чанарын тогтолцоо бий болно(Зураг 5.8).



Зураг 5.8. Хөтөлбөрт оролцогч талуудын санал, зөвлөмжийг тусгах загвар

Багшлах бүрэлдэхүүн: Багш тухайн хичээлийн суралцахуйн үр дүнгүүдийг зөв тодорхойлон гаргаж түүнийгээ оюутанд эзэмшүүлэхийн тулд шаардлагатай сургалтын материал, арга хэрэгсэл, заах арга зүйг ашиглан сургалтын үйл ажиллагааг явуулна. Эцэст нь тухайн хичээлийн үнэлгээний үр дүн болон оюутнуудын суралцахуйн үр дүнг хэр эзэмшсэнийг харуулсан санал асуулгын үр дүнг үндэслэн хичээлийн агуулга, заах арга зүй, үнэлгээ, хэрэлэгдэхүүнд байнга сайжруулалт хийнэ.

Оюутан: Төгсөх болон суралцаж байгаа оюутнуудаас санал асуулга авах замаар тэдний эзэмшихийг хүсч байгаа мэдлэг, чадвар, хандлага болон эзэмшсэн мэдлэг, чадвар, хандлагын түвшинг тус тус тодорхойлох ба энэ үр дүнг хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд болон суралцахуйн үр дүн, сургалтын үйл ажиллагааг сайжруулахад ашигладаг.

Төгсөгчид: Төгсөгчдөөс санал асуулга авах замаар хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд, суралцахуйн үр дүнгүүдийн ач холбогдол болон тэдний чадамжийн түвшинг үнэлүүлж санал, зөвлөмж авснаар сургалтын үйл ажиллагааг сайжруулах нэг боломж бүрдэнэ.

Ажил олгогч: Дээр оюутан хэсэгт өгүүлснээр ажил олгогч бол хэрэглэгч учраас сайн бүтээгдэхүүн худалдан авах буюу өндөр мэдлэг, чадвар, хандлагатай төгсөгчийг авч ажиллуулах сонирхолтой байдаг. Тэдний энэ хүсэл сонирхолыг хангахын тулд ажил олгогчдоос төгсөгчдийн чадамжийн түвшин, нэн тэргүүнд эзэмшсэн байх ёстой мэдлэг, чадвар, хандлагын талаар судалгаа авч үр дүнг хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд болон суралцахуйн үр дүнд тусгаж сайжруулах ажлыг байнга зохион байгуулах ёстой.

Хөтөлбөрийн мэргэжлийн зөвлөл(ХМЗ): Гадаадын их дээд сургуулиудын жишгээр ажил олгогчид болон төгсөгчдийн төлөөллөөс бүрдсэн Хөтөлбөрийн мэргэжлийн зөвлөлийг зохион байгуулж ажиллуулах шаардлагатай бөгөөд энэ зөвлөл сургалтын хөтөлбөрт дүн шинжилгээ хийх, хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд, суралцахуйн үр дүнгүүд хэр хангагдаж байгаад үнэлэлт, дүгнэлт өгөх ажлыг зохион байгуулж санал, зөвлөмж гаргадаг. Тэдний гаргасан санал, зөвлөмжийг хөтөлбөрийн сайжруулалтанд тусгах үйл ажиллагааг тухайн салбар тэнхмийн багшлах бүрэлдэхүүнээс сонгогдсон сургалт хөтөлбөр хариуцсан дэд зөвлөл(СХХДЗ) зохион байгуулдаг. Хөтөлбөр хэрэгжүүлэгч

талуудаас санал асуулга авах замаар хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүдийг ач холбогдол болон төгсөгчдийн эзэмшсэн түвшин талаас нь үнэлэхдээ хүснэгт 5.6-д үзүүлсэн шаардлагуудыг баримтлана.

Хүснэгт 5.6. PLOs-г үнэлэх зорилгоор оролцогч талуудаас авах санал асуулга жишээ загвар

Санал асуулгын төрөл	Давтамж	Судалгааны агуулга	Зорилтот түвшин	Судалгаа авах, боловсруулах нэгжүүд
Суралцаж буй оюутнуудаас авах санал асуулга	Семестр бүрд	Тухайн улиралд судалсан хичээлийн CLOs-г оюутан хэр эзэмшсэн талаар	... үнэлгээ өгсөн оюутны эзлэх хувь%-аас багагүй байна	Сургалтын алба, СХХДЗ
Ажил олгогчдын судалгаа	3-5 жилд	Хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүдийг хэр оновчтой томъёолсон болон төгсөгчид суралцахуйн үр дүнг хэр эзэмшсэн талаар	... үнэлгээ өгсөн оюутны эзлэх хувь%-аас багагүй байна	Сургалтын алба, СХХДЗ
Төгсөх оюутнуудын судалгаа	Жил бүр	Хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд, сургалтын үйл ажиллагаа, багш, сургалтын орчны болон төгсөгч суралцахуйн үр дүнг хэр эзэмшсэн талаар	... үнэлгээ өгсөн оюутны эзлэх хувь%-аас багагүй байна	Сургалтын алба, СХХДЗ
Төгсөгчдийн судалгаа	3-5 жилд	Хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүдийг хэр оновчтой томъёолсон болон төгсөгчид суралцахуйн үр дүнг хэр эзэмшсэн талаар	... үнэлгээ өгсөн оюутны эзлэх хувь%-аас багагүй байна	Сургалтын алба, СХХДЗ
Хөтөлбөрийн мэргэжлийн зөвлөлөөс авах судалгаа	2-3 жилд	Хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнг хэр оновчтой томъёолсон болон төгсөгчид суралцахуйн үр дүнг хэр эзэмшсэн талаар	... үнэлгээ өгсөн оюутны эзлэх хувь%-аас багагүй байна	Сургалтын алба, СХХДЗ

Хүснэгт 5.6-д жишээ загвар үзүүлсэн бөгөөд хөтөлбөр хэрэгжүүлэгч сургууль, салбар тэнхим нь үнэлэх давтамж, зорилтот түвшин болон үйл ажиллагаа зэрэг шаардлагуудыг урьдчилан хэлэлцэж баталсан байх ёстой. Эдгээр бүх оролцогч талуудтай байнга хамтран ажиллаж тэдний санал, зөвлөмжийн дагуу үйл ажиллагаагаа байнга сайжруулж хэвших нь сургалтын чанарыг шинэ шатанд гаргах нэг хөшүүрэг байх болно.

6. ХӨТӨЛБӨРИЙН СУРАЛЦАХУЙН ҮР ДҮНД ДОТООД, ГАДААДЫН МАГАДЛАН ИТГЭМЖЛЭЛИЙН БАЙГУУЛЛАГААС ТАВИГДАХ ШААРДЛАГУУД

Хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнг оновчтой тодорхойлохын тулд дотоод, гадаадын магадлан итгэмжлэлийн байгууллагын шалгууртай заавал уялдуулах ёстой. Дотоод, гадаад аль ч тохиолдолд магадлан итгэмжлэлийн байгууллагаас хөтөлбөрийн хүрээнд хэд хэдэн шалгуурууд тавьдаг эдгээрээс аль нэг шалгуур нь суралцахуйн үр дүнг тодорхойлох, үнэлэхэд чиглэсэн байна.

6.1. Дотоодын магадлан итгэмжлэлийн байгууллагаас хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнд тавих шалгуур, шаардлагууд

Боловсролын магадлан итгэмжлэх үндэсний зөвлөлийн Удирдах зөвлөлийн даргын 2015 оны 03 дугаар сарын 05-ны өдрийн 02 тоот тушаалаар Дээд болон мэргэжлийн боловсролын сургууль, сургалтын хөтөлбөрийг магадлан итгэмжлэх нийтлэг шалгуур боловсруулах ажлын хэсгийг байгуулсан бөгөөд нэмэлт өөрчлөлт оруулсан шалгуур шаардлагыг 2015 оны 12 дугаар сарын 11-ний өдөр БМИҮЗ-ийн Удирдах зөвлөлийн хурлаар хэлэлцэн баталжээ.

Энэхүү шинэчилэгдсэн нийтлэг шалгуур нь орц, үйл явц, гарц гэсэн ангилал бүхий дараах 8 шалгууртай. Үүнд:

Шалгуур 1. ХӨТӨЛБӨРИЙН ТӨЛӨВЛӨЛТ

Шалгуур 2. ХӨТӨЛБӨР ХЭРЭГЖҮҮЛЭХ ОРЧИН, ТЕХНОЛОГИЙН НӨХЦӨЛ

Шалгуур 3. ХӨТӨЛБӨРИЙН УДИРДЛАГА, ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТ

Шалгуур 4. СУРАЛЦАГЧИД ЧИГЛЭСЭН ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА

Шалгуур 5. БАГШИЙН ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА

Шалгуур 6. СУРГАЛТЫН ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА

Шалгуур 7. ХӨТӨЛБӨРИЙН ҮР ДҮН, ҮР НӨЛӨӨ

Шалгуур 8. ЧАНАРЫН ҮНЭЛГЭЭ, БАТАЛГААЖИЛТ

БМИҮЗ-ийн баримталдаг дээрх нийтлэг шалгуурт хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд буюу PLOs-г мэдлэг, чадвар, хандлага талаас нь жагсаалт байдлаар тодорхойлон гаргаагүй бөгөөд дараах дэд шалгуурыг суралцахуйн үр дүнтэй холбож болно.

Шалгуур 1.2: Хөтөлбөрийн үзэл баримтлал, зорилго

Хөтөлбөрийн үзэл баримтлал тодорхой; төгсөгчийн эзэмшсэн байх мэдлэг, чадвар, хандлага нь мэргэжлийн салбарын хөгжил, зах зээлийн эрэлтэд нийцсэн байна.

Үзүүлэлт, нотолгоо:

- Хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэхэд баримталж байгаа үзэл баримтлал, сургалтын арга зүй, тогтсон үнэлгээний систем
- Хөтөлбөрийн хүрэх үр дүн, онцлог, сургуулийн эрхэм зорилго, зорилттой нийцсэн байдал
- Төгсөгчийн эзэмших мэдлэг, чадвар, хандлагыг тодорхойлоход оролцогч, сонирхогч талуудын саналыг тусгаж, хөтөлбөр боловсруулах ажлын хэсэгт төлөөллийг оролцуулсан байдал

Бусад шалгуурын хувьд PLOs тодорхойлоход шууд утгаараа хамаарал багатай гэж үзэж болно.

Дэлхийн улс орнуудын хөтөлбөрийн магадлан итгэмжлэлийн байгууллагуудын шалгуур, шаардлагыг харахад шинжлэх ухааны салбар чиглэлээс хамааруулан заавал эзэмшсэн байх мэдлэг, чадвар, хандлагуудын жагсаалтыг гаргаж, түүнийг хэр хангаж байгааг нь үнэлэх байдлаар магадлан итгэмжлэл хийж байна. Эндээс дүгнэхэд хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнг тодорхойлохдоо олон улсын магадлан итгэмжлэлийн байгууллагын холбогдох салбар чиглэлийн PLOs-н шалгуурыг харгалзан үзэх нь илүү тохиромжтой.

6.2. Гадаадын магадлан итгэмжлэлийн байгууллагаас хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнд тавих шалгуур, шаардлагууд

Улс орон бүрт шинжлэх ухааны салбар чиглэл бүрээр үйл ажиллагаа явуулдаг хөтөлбөрийн магадлан итгэмжлэлийн байгууллагууд байдаг. Эдгээрийн зарим нь зөвхөн дотооддоо үйл ажиллагаа явуулдаг бол зарим нь олон улсын түвшинд үйл ажиллагаа явуулдаг.

Олон улсын түвшинд магадлан итгэмжлэл хийдэг Америкийн нэгдсэн улсын Бизнесийн сургуулиуд болон сургалтын хөтөлбөрийн магадлан итгэмжлэлийн зөвлөл(ACBSP), Америкийн нэгдсэн улсын Инженер, Технологийн магадлан итгэмжлэх зөвлөл(ABET), Германы Инженер, мэдээлэлзүй, байгалийн ухаан, математикийн мэргэжлийн хөтөлбөрүүдийг магадлан итгэмжлэх агентлаг(ASIIN) зэрэг олон байгууллагуудыг нэрлэж болох бөгөөд эдгээр нь бүгд ҮДСБ-ын үйл ажиллагаа бүхий сургалтын хөтөлбөрийг магадлан итгэмжлэхэд чиглэсэн шалгуур үзүүлэлтүүдийг дагаж мөрддөг. Тэр дундаа аль нэг шалгуур үзүүлэлт нь зөвхөн PLOs буюу оюутны эзэмших мэдлэг, чадвар, хандлагын жагсаалтыг тухайн хөтөлбөр хэр хангаж байгааг тодорхойлоход чиглэсэн байдаг. Жишээ болгон инженер технологийн хөтөлбөрийг магадлан итгэмжлэдэг ABET байгууллагын PLOs тодорхойлох, үнэлэхэд тавьдаг шалгуур, шаардлагыг дэлгэрэнгүй тайлбарлая.

6.2.1. Инженер, Технологийн Магадлан Итгэмжлэх Зөвлөл(ABET)

ABET буюу Инженер, технологийн магадлан итгэмжлэлийн зөвлөл нь хэрэглээний шинжлэх ухаан, програм хангамж, инженер, инженер технологийн хөтөлбөрүүдийг магадлан итгэмжилдэг төрийн бус байгууллага юм. Энэ байгууллага нь АНУ-ын дотоодод төдийгүй олон улсад сургалтын хөтөлбөр магадлан итгэмжилдэг томоохон байгууллагуудын нэг бөгөөд 2016 оны байдлаар дэлхийн 29 улс орны 700 гаруй коллеж, их сургуулийн 3600 орчим хэрэглээний шинжлэх ухаан, програм хангамж, инженер, инженер технологийн хөтөлбөрийг магадлан итгэмжилдэг байна.

ABET нь дараах шалгууруудын дагуу магадлан итгэмжлэл хийх бөгөөд өөрийн үнэлгээний тайлан энэ шалгууруудын дагуу бичигдсэн байх ёстой. Үүнд:

- ✓ Танилцуулга мэдээлэл(Background information)
- ✓ Шалгуур үзүүлэлт 1- Оюутан (Criterion 1 on Student)
- ✓ Шалгуур үзүүлэлт 2-Хөтөлбөрийн боловсролын зорилго, зорилтууд(Criterion 2 on Program Educational Objectives)
- ✓ Шалгуур үзүүлэлт 3-Оюутны эзэмших суралцахуйн үр дүнгүүд (Criterion 3 on Student Outcomes)
- ✓ Шалгуур үзүүлэлт 4-Хөтөлбөрийн ахиц дэвшил буюу тасралтгүй сайжруулалт(Criterion 4 on Continuous Improvement)
- ✓ Шалгуур үзүүлэлт 5-Сургалтын хөтөлбөр, төлөвлөгөө(Criterion 5 on Curriculum)
- ✓ Шалгуур үзүүлэлт 6-Багшлах бүрэлдэхүүн(Criterion 6 on Faculty)
- ✓ Шалгуур үзүүлэлт 7-Тоног төхөөрөмж, сургалтын орчин(Criterion 7 on Facilities)
- ✓ Шалгуур үзүүлэлт 8-Удирдлага, байгууллагын дэмжлэг(Criterion 8 on Institutional Support)
- ✓ Хөтөлбөрийн нэмэлт шаардлага(Program Criteria): Тухайн хөтөлбөрийн чиглэлээр олон улсын түвшинд үйл ажиллагаа явуулдаг мэргэжлийн холбооноос тавьдаг нэмэлт шаардлагыг тусгасан байдаг. Жишээ нь мэдээлэл холбооны чиглэлээрЦахилгаан ба Электроник Инженерийн Институт(IEEE)-ээс тавьдаг нэмэлт шаардлагууд байна.

Дээрх шалгууруудын 3-р шалгуурт PLOs буюу оюутны эзэмших суралцахуйн үр дүнгүүдийг жагсаалт байдлаар тодорхойлсон байдаг. Тухайн хөтөлбөр нь дээрх 4 комиссын алинд нь хамаарч байгаагаас шалтгаалж суралцахуйн үр дүнгүүд хоорондоо ялгаатай байна. Эдгээр 4 чиглэлийн хөтөлбөрт тавих суралцахуйн үр дүнгийн шалгуурыг хүснэгт 6.1-ээс 6.4-д тус тус үзүүлэв. Инженер, инженер

технологийн хөтөлбөрүүд хоорондоо ойролцоо хэдий АВЕТ байгууллагаас суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур талаас нь өөр өөр шалгууруудыг тавьдаг.

Инженер технологийн хөтөлбөр нь өргөн хүрээнд тодорхойлогдох асуудал, үйл ажиллагааны хүрээнд суралцахуйн үр дүнг тодорхойлсон байдаг бол инженерийн хөтөлбөр нь нарийн нийлмэл асуудал, үйл ажиллагааны хүрээнд суралцахуйн үр дүнг гаргасан байдгаараа (зураг 6.1) ялгаатай.

АВЕТ байгууллагаас инженер ба инженер технологийн хөтөлбөрийн ялгааг дараах байдлаар тодорхойлсон байдаг.

- **Хөтөлбөрийн хувьд:** Инженерийн хөтөлбөр нь голлон онол ба загварчлал талд чиглэсэн байдаг бол инженер технологийн хөтөлбөр нь хэрэглээ ба хэрэгжүүлэлт талд чиглэсэн байдаг. Инженерийн хөтөлбөр нь дээд түвшний математикийг олон улиралд дараалан судлах, онол талын шинжлэх ухааны хичээлүүд агуулсан байдаг бол инженер технологийн хөтөлбөр нь алгебр, тригонометр, хэрэглээний математик болон бусад практик хэрэглээ талын хичээлүүдийг агуулсан байдгаараа ялгаатай.
- **Ажлын байрны хувьд:** Инженерийн хөтөлбөрөөр төгсөгчийг инженер гэж нэрлэх бөгөөд голлон судалгаа шинжилгээ, бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлт талын ажлыг гүйцэтгэдэг. Мөн ихэнх нь энэ чиглэлээрээ ахисан түвшний сургалтанд хамрагдаж тэр түвшний ажлуудыг гүйцэтгэнэ. 4 жилийн инженер технологийн хөтөлбөрөөр төгсөгчийг технологич, 2 жилийн инженер технологийн хөтөлбөрөөр төгсөгчийг техникч гэж нэрлэдэг. Энэ чиглэлийн мэргэжилтэн нь бүтээн байгуулалт, үйлдвэрлэл, бүтээгдэхүүн загварчлал, хяналт тест болон техникийн ашиглалт үйлчилгээ, худалдааны чиглэлийн ажлын байранд голлон ажиллана. Инженер технологич нь дараагийн шатанд гол төлөв инженер, тоног төхөөрөмжийн менежмент, бизнесийн удирдлагын чиглэлээр суралцаж мэдлэг, мэргэжлээ дээшлүүлдэг.



Зураг 6.3. Инженер, инженер технологийн хөтөлбөрийн ялгаа

Хүснэгт 6.1. Инженер технологийн хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур

д/д	Суралцахуйн үр дүнгүүд
1	(а) Өргөн хүрээнд тодорхойлогдох инженерийн технологийн үйл ажиллагаанд тохирох мэдлэг, техник технологи, дадал чадварууд болон орчин үеийн хэрэгсэлүүдийг оновчтой сонгон хэрэглэх
2	(b) Хэрэглээний зарчим, дэс дараалал, аргачлал шаардсан инженерийн технологийн чиглэлийн асуудлуудад математик, шинжлэх ухаан, инженерчлэл ба технологийн мэдлэгийг оновчтой сонгон хэрэглэх
3	(c) Стандарт тест ба хэмжилтүүд хийх; туршилтууд гүйцэтгэх, түүнд дүн шинжилгээ хийх, үр дүнг боловсруулах; туршилтын үр дүнг аливаа үйл ажиллагааг сайжруулахад ашиглах
4	(d) Хөтөлбөрийн боловсролын зорилтуудтай уялдсан, өргөн хүрээнд тодорхойлогдох инженерийн технологийн асуудлуудын хүрээнд аливаа систем, тодорхой бүрэлдэхүүн хэсэг, үйл ажиллагааг зохион бүтээх
5	(e) Техникийн багийн гишүүнээр эсвэл удирдагчаар үр бүтээлтэй ажиллах
6	(f) Өргөн хүрээнд тодорхойлогдох инженер технологийн асуудлуудыг тодорхойлох, дүн шинжилгээ хийх, шийдвэрлэх

7	(g) Техникийн болон техникийн бус орчинд бичгийн, ярианы, дүрслэлийн зэрэг харилцааны хэлбэрүүдийг хэрэглэх болон холбогдох техникийн зохиол, бүтээлийг зөв тодорхойлох, ашиглах
8	(h) Мэргэжлийн чадвараа бие даан тасралтгүй дээшлүүлэх хэрэгцээг ойлгон ухамсарлах, хэрэгжүүлэх
9	(i) Өөр хоорондоо ялгаатай хүн, нийгмийн орчинд ямагт мэргэжлийн болон ёс зүйн үүрэг хариуцлагаа ухамсарлан ойлгох, үлгэрлэн харуулах
10	(j) Аливаа инженерийн технологийн шийдлийн нийгэмд болон дэлхийн хэмжээнд үзүүлэх үр нөлөөллийн талаар мэдлэг эзэмших
11	(k) Аливаа зүйлийг цаг хугацаанд нь, чанартай гүйцэтгэх, тасралтгүй сайжруулах хандлага төлөвшсөн байх

Хүснэгт 6.2. Инженерийн хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур

д/д	Суралцахуйн үр дүнгүүд
1	(a) Математик, шинжлэх ухаан, инженерийн мэдлэгийг хэрэглэх
2	(b) Туршилтын загвар гаргах, гүйцэтгэх болон өгөгдлийг задлан шинжлэх, боловсруулах
3	(c) Эдийн засаг, хүрээлэн байгаа орчин, нийгэм, улс төр, ёс зүй, эрүүл мэнд ба аюулгүй ажиллагаа, үйлдвэрлэл, тогтвортой байдал зэрэг бодит шаардлагаас урган гарах тухайн хэрэгцээнд нийцсэн үйл ажиллагаа эсвэл системийг бүтээх
4	(d) Олон чиглэлийн мэргэжлийн багт ажиллах
5	(e) Инженерийн чиглэлийн аливаа асуудлыг тодорхойлох, томъёолох, шийдвэрлэх
6	(f) Мэргэжлийн болон ёс зүйн хариуцлагаа ойлгох, ухамсарлах
7	(g) Үр дүнтэй харилцах
8	(h) Инженерийн шийдлийн дэлхий, эдийн засаг, хүрээлэн байгаа орчин, нийгэмд хэрхэн нөлөөлөхийг ойлгох өргөн хүрээний мэдлэгтэй байх
9	(i) Насан туршийн боловсролын хэрэгцээг ойлгох, суралцахыг эрмэлзэх
10	(j) Орчин үеийн асуудлын тухай мэдлэгтэй байх
11	(k) Инженерийн дадлага ажилд шаардлагатай техник, чадвар, орчин үеийн инженерийн багаж хэрэгслийг ашиглах

Хүснэгт 6.3. Хэрэглээний шинжлэх ухааны хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур

д/д	Суралцахуйн үр дүнгүүд
1	(a) Математик, шинжлэх ухаан, хэрэглээний шинжлэх ухааны мэдлэгээ хэрэглэх
2	(b) Туршилтын загвар гаргах, гүйцэтгэх болон өгөгдлийг задлан шинжлэх, боловсруулах
3	(c) Тухайн хэрэгцээнд нийцсэн үйл ажиллагаа, систем эсвэл програмыг томъёолох, бүтээх
4	(d) Олон чиглэлийн мэргэжлийн багт ажиллах
5	(e) Хэрэглээний шинжлэх ухааны чиглэлийн аливаа асуудлыг тодорхойлох, шийдвэрлэх
6	(f) Мэргэжлийн болон ёс зүйн хариуцлагаа ойлгох, ухамсарлах
7	(g) Үр дүнтэй харилцах
8	(h) Тухайн шийдэл нь дэлхий хэмжээнд болон нийгэмд хэрхэн нөлөөлөхийг ойлгох өргөн хүрээний мэдлэгтэй байх
9	(i) Насан туршийн боловсролын хэрэгцээг хүлээн зөвшөөрөх, суралцахыг эрмэлзэх
10	(j) Орчин үеийн асуудлын тухай мэдлэгтэй байх
11	(k) Мэргэжлийн дадлага ажилд шаардлагатай техник, чадвар, орчин үеийн шинжлэх ухааны болон техникийн багаж хэрэгслийг ашиглах

Хүснэгт 6.4. Програм хангамж, тооцооллын хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур

д/д	Суралцахуйн үр дүнгүүд
1	(a) Тухайн салбар чиглэл болон хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнтэй холбоотой програм хангамж, математикийн мэдлэгээ хэрэглэх
2	(b) Асуудлыг задлан шинжлэх, түүний шийдэлтэй холбоотой програм хангамжийн шаардлагыг илрүүлэх, тодорхойлох
3	(c) Тухайн хэрэгцээнд нийцсэн компьютерт суурилсан систем, үйл ажиллагаа, бүрэлдэхүүн хэсгүүд, эсвэл програм хангамжийг зохиох, хэрэгжүүлэх, үнэлэх

4	(d) Тодорхой зорилго хүрэхийн тулд багаар үр бүтээлтэй ажиллах
5	(e) Мэргэжлийн, ёс зүйн, хууль эрх зүйн, нууцлал хамгааллын, нийгмийн аливаа асуудлууд болон үүрэг хариуцлагаа ойлгох, ухамсарлах
6	(f) Харилцагчдын хүрээнд үр дүнтэй харилцах
7	(g) Програм хангамж, тооцоолол нь хувь хүн, байгууллага, нийгэмд хэрхэн нөлөөлөхийг тодорхой болон өргөн хүрээн задлан шинжлэх
8	(h) Тасралтгүй мэргэжлээ дээшлүүлэх хэрэгцээг хүлээн зөвшөөрөх, эрмэлзэх
9	(i) Програм хангамж, тооцооллын дадлага ажилд шаардлагатай одоогийн техник, чадвар болон хэрэгслийг ашиглах

Хүснэгт 6.1-ээс 6.4-д үзүүлсэн суралцахуйн үр дүнгүүд нь бакалаврын түвшний оюутны эзэмших мэдлэг, чадвар, хандлагын доод шалгуурыг тогтоож өгнө. Тухайн хөтөлбөрөөр олон улсын түвшинд хүлээн зөвшөөгдөх төгсөгч бэлтгэнэ гэвэл энд заасан үр дүн бүрийг хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнд тусгаж оюутанд хэрхэн эзэмшүүлэх сургалтын үйл ажиллагаа болон үнэлгээг төлөвлөсөн байх ёстой. Мөн суралцахуйн үр дүн бүхэн үйл үгээр илэрхийлэгдсэн байгаа бөгөөд эдгээр нь тухайн үр дүнг оюутан ямар түвшинд эзэмшихийг илэрхийлнэ. Тухайлбал энд математик, суурь шинжлэх ухааны мэдлэгийг хэрэглэх(Apply) гэж заасан нь Блумын танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбарын хэрэглээний түвшинг илэрхийлэх учраас энэ түвшний мэдлэг, чадвартай болгоход хөтөлбөрийн PLOs болон хичээлийн CLOs чиглэх ёстой.

PLOs тодорхойлохдоо энэ мэт магадлан итгэмжлэлийн шалгуурыг шууд авч хэрэглэж болохоос гадна хөтөлбөрийн онцлогт тохируулан PLOs-г шинээр тодорхойлж болно. Хэрэв тухайн хөтөлбөрт тохируулан тодорхойлсон тохиолдолд дотоодын эсвэл олон улсын магадлан итгэмжлэлийн шаардлагыг хэр хангаж байгааг шалгах үүднээс эдгээрийн хамаарлыг харуулсан матриц заавал гаргах шаардлагатай. Хүснэгт 6.5-д энэ хамаарлыг жишээ байдлаар үзүүлэв.

Хүснэгт 6.5. Хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүн ба ABET-ийн инженер технологийн суралцахуйн үр дүнгийн хамаарлыг жишээ

АВЕТ үр дүнгүүд	Хөтөлбөрийн сургалтын үр дүнгүүд														
	A.1	A.2	A.3	B.1	B.2	B.3	B.4	B.5	C.1	C.2	C.3	D.1	D.2	D.3	
a															
b															
c															
d															
e															
f															
g															
h															
i															
j															
k															

Хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүн талд ABET байгууллагаас тавьдаг өөр нэг онцлог шалгуур нь хөтөлбөрийн шалгуур(Program criteria) гэгдэх нэмэлт шалгуур байдаг. Тодруулбал тухайн шинжлэх ухааны салбар чиглэл бүрд олон улсын түвшинд үйл ажиллагаа явуулдаг мэргэжлийн холбоод, нийгэмлэгүүд байдаг. Эдгээр байгууллагууд ABET-тай хамтын ажиллагаатай байх бөгөөд өөрт харъяалагдах хөтөлбөрүүдэд суралцахуйн үр дүн буюу төгсөгчдийн

мэдлэг, чадвар хандлага талаас нь ABET-аар дамжуулан нэмэлт шаардлагыг тавьдаг ба үүнийг хөтөлбөрийн шалгуур(Program criteria) гэж нэрлэдэг. Жишээ болгон “Инженер технологийн чиглэлийн хөтөлбөрийг магадлан итгэмжлэхэд тавих шалгуур” баримт бичигт тусгасан хөтөлбөрийн зарим чиглэлүүд болон түүнд хамаарах тэргүүлэх мэргэжлийн холбоодыг хүснэгт 6.6-д үзүүлэв. Эдгээр хөтөлбөрийн чиглэл бүрд харгалзах мэргэжлийн холбооноос тодорхой нэмэлт шалгуурыг тавьсан байдаг. Өөрөөр хэлбэл тухайн хөтөлбөр ABET-аар магадлан итгэмжлэхийн тулд магадлангийн 3-р шалгуураас гадна харгалзах мэргэжлийн холбооноос тавьсан нэмэлт шалгуурыг хангасан байх ёстой.

Хүснэгт 6.6. Инженер технологийн зарим хөтөлбөрийн чиглэлүүд ба харгалзах мэргэжлийн холбоо

Хөтөлбөрийн чиглэл	Тэргүүлэх мэргэжлийн холбоо
Architectural Engineering Technology	American Society of Civil Engineers
Automotive Engineering Technology	SAE, International
Civil Engineering Technology	American Society of Civil Engineers
Construction Engineering Technology	American Society of Civil Engineers
Electrical/Electronic(s) Engineering Technology	Institute of Electrical and Electronics Engineers
Environmental Engineering Technology	American Academy of Environmental Engineers and Scientists
Industrial Engineering Technology	Institute of Industrial Engineers
Information Engineering Technology	Institute of Electrical and Electronics Engineers
Manufacturing Engineering Technology	Society of Manufacturing Engineers
Mechanical Engineering Technology	American Society of Mechanical Engineers
Surveying/Geomatics Engineering Technology	National Society of Professional Surveyors
Telecommunications Engineering Technology	Institute of Electrical and Electronics Engineers

Жишээ болгон Цахилгаан холбооны инженер технологи хөтөлбөрийн тэргүүлэх мэргэжлийн холбоо болох IEEE буюу Цахилгаан, электроник инженерийн институтаас тавьсан нэмэлт шаардлагыг тайлбарлая.

Цахилгаан холбооны инженер технологи хөтөлбөрөөр бакалаврын зэргээр төгсөгч нь дараах шалгууруудыг хангасан байна. Үүнд:

- Цахилгаан хэлхээ, компьютерийн програмчлал, холбогдох програм хангамжууд, аналог, тоон электроник, ярианы ба өгөгдлийн холбоо, инженерийн стандартуудын хэрэглээ болон цахилгаан холбооны чиглэлийн асуудлын шийдэлтэй холбоотой цахилгаан холбооны системийн зарчмууд;
- Байгалын шинжлэх ухаан ба цахилгаан холбооны системийн бүтээн байгуулалт, хяналт тест, ажиллагаа, ашиглалт үйлчилгээтэй холбоотой тригонометр, алгебр болон түүнээс дээш түвшний математикийн хэрэглээ;
- Цахилгаан холбооны системийг задлан шинжлэх, зохиох, бүтээх чадвар;
- Цахилгаан холбооны системийг зохиох, ашиглалт үйлчилгээ хийх болон бүтээхэд төслийн менежментийн арга техникийн хэрэглэх чадвар;
- Холболтын технологи, WAN сүлжээний технологи, тэдгээрийн бодлого төлөвлөлтөд дүн шинжилгээ хийх, хэрэгжүүлэх чадвар;
- WAN сүлжээг төлөвлөх, зохиох, удирдах чадвар;
- Статистик, магадлал, хувиргалтын аргууд эсвэл хэрэглээний чиглэлийн дифференциал тэгшитгэлийг WAN сүлжээ ба цахилгаан холбооны системд ашиглах чадвар.

Эдгээр нэмэлт 7 шаардлагыг IEEE байгууллагаас цахилгаан холбооны инженер технологи хөтөлбөрт суралцахуйн үр дүн талаас нь тавьдаг бөгөөд ABET-аар магадлан итгэмжлүүлэхийн тулд эдгээрийг хэр хангаж байгаагаа өөрийн үнэлгээний тайланд дэлгэрэнгүй тайлбарлах, шинжээчдэд зориулж холбогдох нотлох баримт бүрдүүлсэн байх хэрэгтэй. ABET байгууллагын 4 чиглэлийн комиссын аль нэгээр магадлуулах хөтөлбөр энэ мэт нэмэлт шаардлагыг заавал хангасан байх ёстой тул PLOs буюу хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнг тодорхойлохдоо нэмэлт шалгууртай уялдуулсан байвал зохино.

Дээр тайлбарласан ABET байгууллагын магадлан итгэмжлэх дүрэм журам, шалгуур, шаардлагуудаас харахад олон улсын түвшинд шинжлэх ухааны салбар чиглэлээс хамаарч өөр өөр магадлан итгэмжлэлийн байгууллагууд үйл ажиллагаа явуулж байгаа хэдий ч ҮДСБ-ын үйл ажиллагаанд чиглэсэн шалгууртай тохиолдолд тухайн байгууллагаар магадлан итгэмжлүүлэх хөтөлбөр заавал суралцахуйн үр дүнгийн жагсаалт гаргасан байх ба тэр нь тухайн магадлангийн байгууллагаас шаардаж байгаа суралцахуйн үр дүнгүүдийг бүгдийн багтаасан байх ёстойг хөтөлбөр боловсруулах, суралцахуйн үр дүн тодорхойлохдоо заавал анхаарах шаардлагатай.

7. ХӨТӨЛБӨРИЙН СУРАЛЦАХУЙН ҮР ДҮНГ ТОДОРХОЙЛОХОД ҮДСБ-ЫН CDIO ЗАГВАРЫГ АШИГЛАХ НЬ

ҮДСБ-ын CDIO загварын үндсэн ойлголтуудыг өмнөх хэсэг буюу хөтөлбөрийн боловсролын зорилго зорилтуудыг тодорхойлох зөвлөмжид товч тайлбарласан. Тэнд өгүүлснээр CDIO стандарт, арга зүй нь анх инженер, технологийн боловсролд зориулан гарсан хэдий ч 2017 оны байдлаар дэлхийн 140 орчим их, дээд сургууль зөвхөн инженер, технологи төдийгүй бусад олон салбар чиглэлийн хөтөлбөрүүдэд өргөн ашиглаж байна.

ҮДСБ-ын CDIO загварын 2-р стандартаар тодорхойлсон суралцахуйн үр дүнгийн жагсаалт буюу оюутны эзэмших мэдлэг, чадвар, хандлагын жишиг загварыг хэрхэн үндэслэлтэй тодорхойлсон болохыг тайлбарлая.

7.1. CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгийн бүтэц, зохион байгуулалт

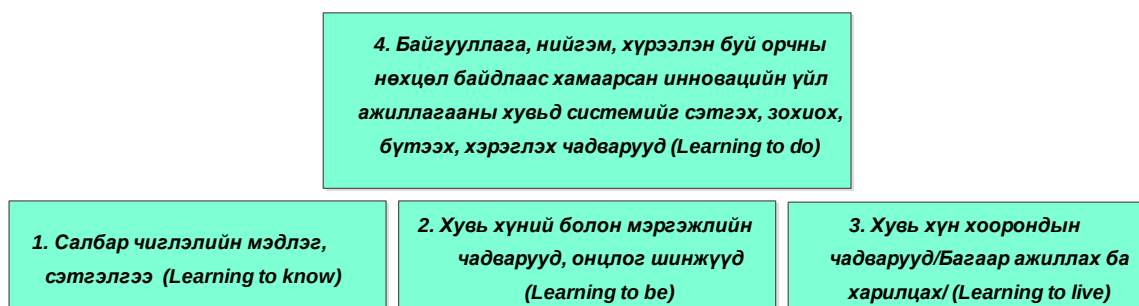
CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгүүд буюу оюутны эзэмших мэдлэг, чадвар, хандлагын жагсаалтын анхны хувилбар болох “CDIO syllabus v1.0” 2001 онд гарсан бөгөөд дэлхийн олон орны 100 гаруй хөтөлбөрт ашиглагдаж ирсэн бол 2011 онд шинэчилэгдэн сайжруулсан хувилбар болох “CDIO syllabus v2.0” гарчээ.

CDIO стандарт, арга зүй нэвтрүүлсэн сургалтын хөтөлбөрөөр төгсөгчийг:

“Орчин үеийн, багаар ажиллах орчин нөхцөлд Сэтгэх-Зохиох-Бүтээх-Хэрэглэх үйл явцын дагуу нэмүү өртөг шингэсэн инженерийн бүтээгдэхүүн, үйл ажиллагаа, систем бий болгох түвшний мэдлэг, чадвар эзэмшсэн байна” хэмээн тодорхойлсон байдаг.

Энэ тодорхойлолтод заасан төгсөгчдийн талаарх төсөөлөл нь 1-р түвшний суралцахуйн үр дүнтэй шууд хамааралтай. Зураг 7.1-д үзүүлснээр суралцагч нь “хувь хүний болон мэргэжлийн чадварууд, онцлог шинжүүд”-ийг эзэмших ба нэмүү өртөг шингэсэн инженерийн системийг хөгжүүлэхийн тулд тухайн салбар чиглэлийн мэдлэг, сэтгэлгээ өндөртэй байх ёстой. Цаашилбал орчин үеийн, багаар ажиллах орчин нөхцөлд ажиллахын тулд харилцаа, багийн ажиллагаа зэрэг хувь хүн хоорондын чадваруудыг эзэмших ёстой. Эцэст нь инженерийн бүтээгдэхүүн, үйл ажиллагаа, систем бий болгох, ажиллуулахын

тулдинновацийн үйл ажиллагаа болох байгууллага, нийгэм, хүрээлэн буй орчны нөхцөл байдлаас хамааруулан аливаа системийг сэтгэх, зохиох, бүтээх, хэрэглэх чадварууд болсон байна.



Зураг 7.1. Нэгдүгээр түвшний CDIO суралцахуйн үр дүнгүүдийн хамаарал

Зураг 7.1-д үзүүлсэн загварыг Юнескогоос гаргасан боловсролын 4 тулгуурт зарчмаар баталгаажуулж болно. Энэ зарчмын дагуу:

- Мэдэхэд суралцах (*Learning to Know*): CDIO загварын 1-р үр дүн
- Хийхэд суралцах (*Learning to Do*): CDIO загварын 4-р үр дүн
- Хамтран амьдрахад суралцах (*Learning to Live Together*): CDIO загварын 3-р үр дүн
- Хүн болоход суралцах (*Learning to Be*): CDIO загварын 2-р үр дүн

Юнескогоос гаргасан боловсролын 4 тулгуурт зарчим нь CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгээс хэдэн жилийн өмнө гарсан бөгөөд CDIO загварыг хөгжүүлэгчид Юнескогийн зарчмыг мэддэггүй байсан хэдий ч суралцахуйн 4 тулгуурт зарчимтай CDIO загвар нягт уялдсаныг онцолсон байдаг юм.

2-р түвшинд CDIO загварын 19 суралцахуйн үр дүнг тодорхойлогдсон байдаг. Эдгээр үр дүнгүүдийн 1-р хэсэг нь салбар чиглэлийн мэдлэг, сэтгэлгээ бөгөөд зураг 7.2-д үзүүлсэн бүтэцтэй байдаг. Зурагт үзүүлснээр орчин үеийн инженер бол математик, шинжлэх ухааны мэдлэг, сэлгэлгээтэй байх бөгөөд үүн дээр суурилж инженерийн цөм суурь мэдлэг эзэмших ба энэ нь цаашид ахисан түвшний инженерийн суурь мэдлэг эзэмших, болон ажлын байранд шаардлагатай чадваруудыг эзэмшихэд хөтөлнө.



Зураг 7.2. Хоёрдугаар түвшний нэгдүгээр хэсгийн CDIO суралцахуйн үр дүнгүүдийн хамаарал

Хөтөлбөр болгон шинжлэх ухааны салбар чиглэлээсээ хамаарч ялгаатай байх бөгөөд гол төлөв багшлах бүрэлдэхүүний санал санаачлагаар боловсруулагдах, шинэчлэгдэх үйл ажиллагаа явагдана. CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгийн 1-р хэсэг буюу шинжлэх ухааны салбар чиглэлийн мэдлэг, сэтгэлгээ талын үр дүнгүүд нь хөтөлбөр хөтөлбөрөөр ялгаатай байх хэдий ч тухайн хөтөлбөрийн чиглэлд шаардлагатай мэдлэг, сэтгэлгээг тодорхойлж байгаа учраас гол үр дүнгийн хэсэг гэж үзнэ. Бусад үр дүнгүүд буюу 2-оос 4-р хэсэг нь ерөнхий мэдлэг, чадвар, хандлагуудыг илэрхийлэх ба бүх инженер, технологийн хөтөлбөрөөр төгсөгчид эзэмшсэн байх шаардлага тавигддаг. Бүх инженерийн хөтөлбөрүүд хувь хүн ба харилцаа талд ойролцоогоор ижил чадваруудыг төлөвлөх ба ижил зарчим бүхий үйл ажиллагаа явуулдаг. CDIO загварын 2 ба 3-р хэсгийн 2-р түвшний үр дүнгүүдийн хамаарлыг зураг 7.3-д үзүүлэв.



Зураг 7.3. 2 ба 3-р хэсгийн 2-р түвшний суралцахуйн үр дүнгүүдийн хамаарал

Зурагт үзүүлснээр хамгийн дотор талын тойрогт инженер хүний сайн эзэмшсэн байх сэтгэлгээ талын 3 үр дүн байна. Эдгээр нь:

2.1. Шинжлэн судлах, асуудал шийдвэрлэх чадвар

2.2. Туршилт, судалгаа хийх, мэдлэг бүтээх чадвар

2.3. Системтэйгээр сэтгэн бодох чадвар бөгөөд эдгээрийг инженерийн сэтгэлгээ, шинжлэх ухааны сэтгэлгээ, системтэй сэтгэлгээ гэж тус тус нэрлэдэг. Хувь хүний үнэ цэнэ, хандлага нь мэргэжлийн хүрээнд зайлшгүй ашиглагдах бөгөөд энэ чадварыг “ёс зүй, шударга зарчим байдал, бусад үүрэг хариуцлагууд (2.5)” гэж нэрлэдэг. Энэ нь дотроо ёс зүй, нийгмийн хариуцлага, мэргэжлийн зан байдал гэх мэт дэлгэрэнгүй үр дүнгүүдэд задарна. Харин “хувь хүний хандлага, санаа бодол, суралцахуйн чадвар(2.4)” үр дүн нь илүү ерөнхий шинж чанартай бөгөөд санаачлагатай, тууштай байдал, бүтээлч ба шүүмжит сэтгэлгээний ерөнхий хэлбэрүүд, өөрийгээ таньж мэдэх, насан туршдаа суралцах, цаг хугацааг төлөвлөх зэрэг дэлгэрэнгүй үр дүнгүүдэд задарна.

Харилцааны чадварууд нь хувь хүний чадвараас ялгаатай бөгөөд 3 дэд үр дүнд хуваагдана. Үүнд:

3.1 Багаар ажиллах

3.2 Харилцах

3.3 Гадаад хэлээр харилцах

Эдгээр нь 3-р түвшинд хэд хэдэн дэд үр дүнгүүдэд задарна. Жишээ нь “багаар ажиллах” үр дүн нь баг байгуулах, ажиллуулах, хөгжүүлэх, техникийн болон олон салбар чиглэлийн бүрэлдэхүүнтэй багийг удирдах гэсэн байдлаар дэд үр дүнгүүдэд хуваагдана.

Харин харилцаа нь харилцааны стратеги, бүтцийг боловсруулахад зайлшгүй шаардлагатай чадваруудыг агуулах ба харилцааны аман, бичгийн, график болон электрон гэсэн 4 хэлбэрийг ашиглаж чаддаг болоход чиглэнэ.

Гадаа хэлээр харилцах чадвар нь гадаад хэлийг суралцах, түүнийг ашиглах, тэр дундаа техникийн чиглэлд ашиглах чадварыг илэрхийлнэ.

CDIO загварын 4-р хэсгийн 2-р түвшний суралцахуйн үр дүнгүүд нь байгууллага, нийгэм, хүрээлэн буй орчны нөхцөл байдлаас хамаарсан инновацийн үйл ажиллагааны хувьд системийг сэтгэх, зохиох, бүтээх, хэрэглэх чадваруудыг агуулсан байдаг(Зураг 4.4). Энэ нь 4 үе шаттайгаар аливаа систем, үйл ажиллагаа, бүтээгдэхүүнийг хөгжүүлэх арга замыг илэрхийлнэ. Үүнд:

- Сэтгэх, системийн инженерчлэл ба менежмент(4.3)
- Зохиох(4.4)
- Бүтээх(4.5)
- Хэрэглэх(4.6)

Энэ нэр томъёог үйлдвэрийн процесс, систем, техник хангамж, програм хангамжийг дүрслэх зорилгоор сонгон хэрэглэсэн. 4-р хэсгийн 2-р түвшний үр дүнгийн “сэтгэх, системийн инженерчлэл ба менежмент” хэсэг нь зах зээл дэхь хэрэгцээ, боломжийг тодорхойлох, бүтээгдэхүүн ба үйл ажиллагааны системийн инженерчлэл болон төслийн менежмент талын үр дүнгүүдийн агуулна. “Зохиох” хэсэг нь загварчлах, зохиох үйл явцыг бүхэлд нь илэрхийлэх үр дүнгүүд байна. Тэгвэл “Бүтээх” хэсэг нь техник хангамж ба програм хангамжийн үйл ажиллагаа болон шалгах, батагаажуулах, мөн хэрэгжүүлэлтийн процессийн загварчлал ба менежмент талын үр дүнгүүдийг агуулна. “Хэрэглэх” хэсэг нь аливаа бүтээгдэхүүн, үйл явц ба системийн ажиллагааг төлөвлөх ба удирдах, ашиглалт үйлчилгээ хийх, сайжруулахаас эхлээд ажиллагаанаас гарах хүртэл бүх процесстэй холбоотой үр дүнгүүдийг агуулна.

Аливаа бүтээгдэхүүн, үйл ажиллагаа ба систем нь аль нэг байгууллага, бизнесийн орчинд бий болж, хэрэглэгдэх учраас инженер хүн байгууллагын соёл, стратегийг ойлгох, хэрхэн бүтээлч, шинэлэг, үр ашигтай ажиллах талаар бүрэн ойлголттой байх ёстой. Энэ бүгдийг “Байгууллага, бизнесийн нөхцөл байдал(4.2)” үр дүнгээр илэрхийлсэн байдаг. Энэ хэсэгт мөн шинэ технологи хөгжүүлэх ба төслийн санхүү талын үр дүнгүүд багтсан байдаг.

Аливаа байгууллага нь том хүрээгээрээ гадаад орчин, нийгэм ба хүрээлэн буй орчноос хамааралтай. Иймээс “Гадаад орчин, нийгэм ба хүрээлэн буй орны нөхцөл байдал (4.1)” үр дүн зайлшгүй шаардлагатай. Энэ нь тогтвортой хөгжлийн хүчин зүйлүүд, түүх, соёл, дэлхий нийтийн нөхцөл байдлын болон нийгэм ба инженерийн үйл ажиллагааны харилцан хамаарлын тухай ойлголтууд агуулсан байна.

CDIO суралцахуйн үр дүнгийн эхний 2 түвшингийн тайлбараас харахад нилээд оновчтой тодорхойлогдсон харагдаж байна. Тодруулбал 1-р түвшин буюу “х” түвшинд инженер хүн хэн болохыг мэдлэг болон хувь хүн, харилцаа бүтээх чадвар талаас тодорхойлсон байна. Харин 2-р түвшин буюу “хх” түвшинд

инженерийн мэргэжлийг орчин үеийн эрдэм мэдлэг ба чадвар талаас дэлгэрэнгүй байдлаар тодорхойлсон гэж хэлж болно.

CDIO суралцахуйн үр дүнгүүд нь цааш 3-р түвшин буюу “xxx”, 4-р түвшин буюу “xxxx” түвшинд тус тус задрах ба эдгээр нь хөтөлбөрийн дээд түвшний ерөнхий зорилго, зорилтоос заах, үнэлэх боломжтой суралцахуйн үр дүнд шилжих боломжийг олгоно.



Зураг 7.4. 4-р хэсгийн 2-р түвшний суралцахуйн үр дүнгүүдийн хамаарал

7.2. CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгүүдийг баталгаажуулсан байдал

2001 онд анх CDIO суралцахуйн үр дүнгийн гаргахдаа ABET магадлан итгэмжлэлийн байгууллагын шалгуурууд, Бойнгоос гаргасан инженерүүдийн онцлог шинжүүд болон Массачусетийн технологийн институтаас гаргасан 2 баримт бичгийг тус тус ашигласан ба ажил олгогчдоос санал асуулга авах, шинжээчдээр хянуулах зэрэг үе шаттай ажлуудыг зохион байгуулан эхний хувилбарыг бий болгосон байдаг.

2011 онд 2-р хувилбарыг гаргахдаа дээрхитэй ижил үйл ажиллагаа явуулсан ба ABET, Канадын CEAB, Европын EUR-ACE зэрэг магадлан итгэмжлэлийн байгууллагын шалгуурууд болон Английн мэргэжлийн инженерийн чадамжийн стандарт, Шведийн үндэсний инженерийн шаардлагууд зэрэг бичиг баримтуудыг ашигласан байдаг.

Ингэж олон бичиг баримтуудтай харьцуулах, хэрэглэгчийн саналыг тусгах замаар хаягдсан байсан шаардлагатай чадваруудыг багтаасан, үндэсний стандартуудад нийцсэн, илүү нарийн, тодорхой CDIO суралцахуйн үр дүнгийн 2 дахь хувилбарыг бий болгосон байна. Жишээ болгон ABET магадлан итгэмжлэлийн байгууллагын инженерийн чиглэлийн 3-р шалгуур буюу суралцахуйн үр дүнгийн шинэчилсэн хувилбартай хэрхэн нийцэж байгааг тайлбарлая. Хүснэгт 7.1-ээс харахад ABET байгууллагын инженерийн чиглэлийн магадлан итгэмжлэлийн (a-k) хүртэл бүх шалгуур буюу үр дүнгүүд CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгүүдэд багтсан төдийгүй илүү дэлгэрэнгүй тодорхойлогдсон байна. Зарим жишээ дурдвал магадлангийн шалгуурт CDIO загварын “системтэй сэтгэлгээ (2.3)” үр дүн байхгүй байна. Магадлангийн (3i) шалгуурт зөвхөн “насан туршдаа суралцахыг эрмэлзэх чадвар” гэж заасан бол CDIO загварын “Хандлага, бодол санаа, суралцахуй(2.4)” үр дүнд санаачлагатай, тууштай байдал, бүтээлч ба шүүмжит сэтгэлгээний ерөнхий хэлбэрүүд, өөрийгээ таньж мэдэх, насан туршдаа суралцах, цаг хугацааг төлөвлөх зэрэг дэлгэрэнгүй үр дүнгүүдийн багтаасан байна. Энэ мэтээр олон үр дүнгийн хооронд ялгаа байгааг, CDIO загварын үр дүнгүүд илүү нарийн, дэлгэрэнгүй тодорхойлогдсоныг харж болно. Ерөнхийдээ CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгүүдийг ABET-ийн магадлангийн шалгууртай харьцуулахад 2 давуу тал байна. Үүнд:

- Орчин үеийн инженерийн үйл ажиллагаатай илүү сайн уялдаж оновчтой зохион байгуулагдсан.
- CDIO суралцахуйн үр дүнгүүд нь 4-р түвшин хүртэл илүү дэлгэрэнгүй тодорхойлогдож чадсан учраас сургалтын хөтөлбөр боловсруулах, хичээлийн түвшинд үр дүнгүүдийг тодорхойлох, үнэлэхэд илүү тохиромжтой өгөөжтэй болж чадсан.

Хүснэгт 7.1. CDIO загварын суралцахуйн үр дүн ба ABET-ын магадлан итгэмжлэлийн 3-р шалгуурын хамаарал

CDIO загварын үр дүнгүүд	ABET инженерийн чиглэлийн 3-р шалгуур(EAC)										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
1.1											
1.2											
1.3											
2.1											
2.2											
2.3											
2.4											
2.5											
3.1											
3.2											
3.3											
4.1											
4.2											
4.3											
4.4											
4.5											
4.6											

Тайлбар: Тод цэнхэр нь маш их хамааралтай, бүдэг цэнхэр нь сайн хамааралтай.

Энэ мэтээр олон орны магадлан итгэмжлэлийн байгууллагын суралцахуйн үр дүнгийн шалгуур болон үндэсний стандартуудтай харьцуулахад CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгүүд илүү давуу талуудтай болохыг бусад эх сурвалж материалуудаас та дэлгэрүүлэн судалж болно.

CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгүүдийн давуу талыг илүү тодорхой харуулах үүднээс инженерийн 5 өөр чиглэлд шаардагдах ерөнхий чадварууд болон тухайн чиглэлд голлон шаардагдах чадваруудыг тодорхойлсон байдаг. Зураг 7.5-д үзүүлсэн 5 чиглэлд инженерүүд голлон ажиллана гэж үзвэл 2.1, 2.4, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1 үр дүнгүүд нь ерөнхий буюу суурь чадварууд болох ба аль чиглэлд илүү мэргэшиж ажиллахаас хамаарч нэмэлт чадварууд шаардагдана. Тухайлбал суурь чадваруудаас гадна туршилт, судалгаа хийх, мэдлэг бүтээх чадварыг сайн эзэмшсэн төгсөгч ирээдүйд судлаачаар ажиллавал илүү үр дүнтэй байх жишээтэй. Бодит байдал дээрх бүх чадваруудыг бүрэн төгс эзэмшсэн төгсөгч бараг байхгүй, харин аль нэг чиглэлд илүү чадвартай байх нь ойлгомжтой. Гэхдээ орчин үеийн инженерийн боловсролын чиг хандлага, шаардлагын дагуу төгсөгч илүү хөрвөх чадвартай байх ёстой учраас аль аль чиглэлд ажиллах чадвартай байхыг эрмэлзэх хэрэгтэй.



Зураг 7.5. 4-р хэсгийн 2-р түвшний суралцахуйн үр дүнгүүдийн хамаарал

7.3. Орчин үеийн инженерт зайлшгүй шаардлагатай чадварууд

Тогтвортой байдал: Сүүлийн 10 жилийн хугацаанд дэлхий нийтийн хэмжээнд тогтвортой хөгжлийн асуудал чухлаар тавигдаж байна. Ирээдүйн инженерүүд одоогийн цахилгаан хангамж ба үйлдвэрлэлийн системийн хүрээлэн буй орчинд үзүүлж буй сөрөг хүчин зүйлүүдийг бууруулах, цаашид нүүрстөрөгч ялгаруулдаггүй шинэ системүүд бий болгох чиглэлд голлон ажиллах ёстой.

CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгийн 2-р хувилбарт 4-р хэсгийн 2-р түвшний (4.1) үр дүнгийн 3-р түвшинд “Тогтвортой байдал ба тогтвортой байдлын хэрэгцээ(4.1.7)” үр дүнг тодорхойлон оруулснаар оюутнууд аливаа бүтээгдэхүүн, систем, үйл ажиллагаа бий болгохдоо тогтвортой байдлын талаар илүү мэдлэг, ойлголттой, түүнийг хэрэгжүүлэх чадвартай болох боломж бүрдсэн.

Тогтвортой байдал бол илүү нарийн нийлмэл ойлголт бөгөөд эдийн засгийн, нийгмийн, хүрээлэн буй орчны гэсэн үндсэн 3 хэмжээстэй. Тогтвортой хөгжлийн талаар инженерүүдэд хэрхэн заах тухай хамгийн сайн материалыг Английн Инженерийн “Royal” академиас гаргасан байдаг. Энэ материалд тогтвортой хөгжлийн 12 зарчмыг тодорхойлсон ба энэ нь CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгийн 2-р хувилбартай хэрхэн хамааралтай байгааг хүснэгт 7.2-аас харж болно. Энд үзүүлснээр CDIO суралцахуйн үр дүнгүүд нь тогтвортой байдлын зарчмыг хангах мэдлэг, чадваруудыг багтааж чадсан гэж үзэж болно.

Инноваци: Орчин үед инженер хүн инноваци бий болгоход хамгийн чухал үүрэг гүйцэтгэнэ. Өөрөө хэлбэл инженер хүн шинэ бүтээгдэхүүн ба үйлчилгээг зах зээлд нэвтрүүлэх, хөгжүүлэхэд гол үүрэг гүйцэтгэнэ. CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгүүдийн 4.2-оос 4.6-д энэ чиглэлийн чадваруудыг тодорхойлсон байдаг. Инновацийг өөр нэг өнцгөөс нь харвал хувь хүн бүр инноваци бий болгох түвшний чадамж буюу мэдлэг, чадвар, эерэг хандлагатай байх ёстой. CDIO загварын 1-р хэсэг дэхь мэдлэг, 4-р хэсгийн гол чадварууд, 3-р хэсгийн харилцааны чадварууд, 2-р хэсэгт байгаа эрсдэлд бэлэн байх(2.4.1),

зорьсондоо хүрэх(2.4.2), бүтээлчээр сэтгэх(2.4.3) ба шүүмжлэлтэй сэтгэх (2.4.4) зэрэг суралцахуйн үр дүнгүүд нь инновацитай шууд хамааралтай.

Хүснэгт 7.2. Тогтвортой байдлын зарчим ба CDIO суралцахуйн үр дүнгийн хамаарал

д/д	Тогтвортой байдлын зарчмууд	CDIO суралцахуйн үр дүнгүүд, 2-р хувилбар
1	Өөрийн хүрээллээс илүү гарч ирээдүйг харах	4.1.1 Инженерийн үүрэг ба хариуцлага 4.1.2 Инженерийн нийгэм ба хүрээлэн буй орчинд үзүүлэх үр нөлөө 4.1.6 Дэлхий нийтийн чиг хандлагын дагуу хөгжих
2	Шинэчлэх, бүтээлч байх	2.4.3 Бүтээлч сэтгэлгээ
3	Хамгийн тэнцвэртэй шийдлийг хайх	2.3.4 Тухайн шийдлийн тэнцвэртэй байдал, үнэлгээ
4	Бүх оролцогч талуудыг оролцоог бий болгох	4.2.2 Байгууллагыг бүрдүүлэгчид, стратеги, зорилтууд
5	Хэрэгцээ ба хүсэл сонирхолоо баталгаажуулах	4.3.1 Хэрэгцээг ойлгон зорилгыг тодорхойлох
6	Үр ашигтай төлөвлөх, удирдах	4.3.4 Төслийн менежмент хөгжүүлэлт
7	Тогтвортой байдлыг давуу тал болгох	4.1.7 Тогтвортой байдал ба тогтвортой хөгжлийн хэрэгцээ
8	Хэрэв бохирдуулагч заавал бохирдуулах ёстой бол дараа нь тэд заавал төлөх ёстой	4.4.6 Аливаа бүтээхдээ тогтвортой, аюулгүй байх, гоо зүй, ажиллагаа болон бусад зорилтуудыг харгалзан үзэх
9	Аливаад цогц, иж бүрэн арга зүйг сонгох	2.3.1 Иж бүрэн сэтгэх 4.3.3 Системийн инженерчлэл, загварчлал ба интерфейс
10	Аливаа зүйлийг зөв талаас хийх, зөв зүйл хийх	2.5.1 Ёс зүй, шударга байдал ба нийгмийн хариуцлага
11	Инженерийг үнэ цэнийг бууруулахаас болгоомжлох	2.4.4 Шүүмжит сэтгэлгээ 4.3.4 Төслийн менежмент хөгжүүлэлт
12	Номлоод байгаа зүйлээ өөрөө хийдэг байх	2.5.1 Ёс зүй, шударга байдал ба нийгмийн хариуцлага

Глобалчлал: Орчин үед улс хоорондын гэрээ хэлэлцээр, худалдаа үйлчилгээ нэмэгдэхийн хэрээр дэлхий улам бүр нээлттэй болж глобалчилагдаж байна. Энэ нь инженер, технологийн мэргэжилтний хувьд дотоодод төдийгүй гадаадын байгууллага, компаниудад ажиллах, дэлхийн түвшинд судалгаа, шинжилгээ гүйцэтгэх, бүтээл гаргах зэрэг олон боломжийг нээж өгч байна. Ийм чадвартай төгсөгчдийг бэлтгэх үүднээс CDIO загварын суралцахуйн үр дүнд дэлхий нийтийн чиг хандлагын дагуу хөгжих(4.1.6), олон улсын байгууллагад ажиллах(4.2.5), гадаад хэлээр харилцах(3.3) зэрэг чадваруудыг тусгасан байна.

Манлайлал ба интерпренершип: Орчин үеийн нийгэмд инженерүүд тэргүүлэх, манлайлах түвшинд ажиллаж интерпренер үйл ажиллагаа явуулдаг байх шаардлага тавигдаж байна.

Тодруулбал манлайлал нь тухайн байгууллагын хувьд алсын харааг тодорхойлох, үйл ажиллагааг удирдан чиглүүлэх, хичээл зүтгэл гарган ажиллах гэх мэт дүр төрхийг илэрхийлдэг бол интерпренершип үйл ажиллагаа нь аливаа шинэ зүйлийг бий болгох үйл ажиллагааг хэлнэ.

CDIO загварын хувьд алсын харааг “Оюутанд Сэтгэх-Зохиох-Бүтээх-Хэрэглэх гэсэн багц үзэл баримтлалын дагуу аливаа бодит систем, үйл ажиллагаа, бүтээгдэхүүн бий болгох түвшний инженер, технологийн боловсрол олгох” гэж тодорхойлсон нь түүнд манлайлал ба интерпренершип үйл ажиллагаатай холбоотой үр дүнгүүд аль хэдийн багтсаныг харуулж байна. Зураг 7.6-аас CDIO

суралцахуйн үр дүнгүүд ба манлайлал, интерпренершип үйл ажиллагааны хамаарлыг харж болно. Энд үзүүлснээр дээрх 2 үйл ажиллагаа олон шинж чанараараа хоорондоо давхцаж байгаагаас гадна CDIO загварт энэ чиглэлийн суралцахуйн үр дүнгүүд багтсаныг харуулж байна.



Зураг 7.6. CDIO суралцахуйн үр дүнгүүд ба манлайлал, интерпренершип үйл ажиллагааны хамаарал

CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгийн 1-р хувилбарт манлайлал ба интерпренершип үйл ажиллагаатай холбоотой үр дүнгүүдийг тусгайлан тодорхойлоогүй ч гэсэн бусад үр дүнгүүдэд энэ талын үр дүнгүүд багтсан байсан. Жишээ нь “багаар ажиллах” үр дүнд цөөн хүнтэй багаас эхлэн байгууллагын түвшинд хамт олныг удирдах чадвартай холбоотой үр дүнгүүд багтсан байдаг. Бодит байдалд CDIO загварыг хэрэгжүүлж байгаа олон хөтөлбөрүүдэд энэ чиглэлийн чадваруудыг хангалттай түвшинд тусгаагүй байсан, зарим байгууллагаас гаргасан манлайллын загвартай уялдуулах гэх мэт шалтгаанаар суралцахуйн үр дүнгийн 2-р хувилбарт манлайлал ба интерпренершип үйл ажиллагаатай холбоотой чадваруудыг нэмэлтээр тодорхойлсон байна. Эдгээр чадваруудыг бакалаврын дээд курсүүдэд болон магистр, докторын түвшинд суралцахуйн үр дүн байдлаар тодорхойлон оюутанд эзэмшүүлэх зорилго тавьж ажилласнаар судалгаанд суурилсан их сургууль болоход чухал ач холбогдолтой.

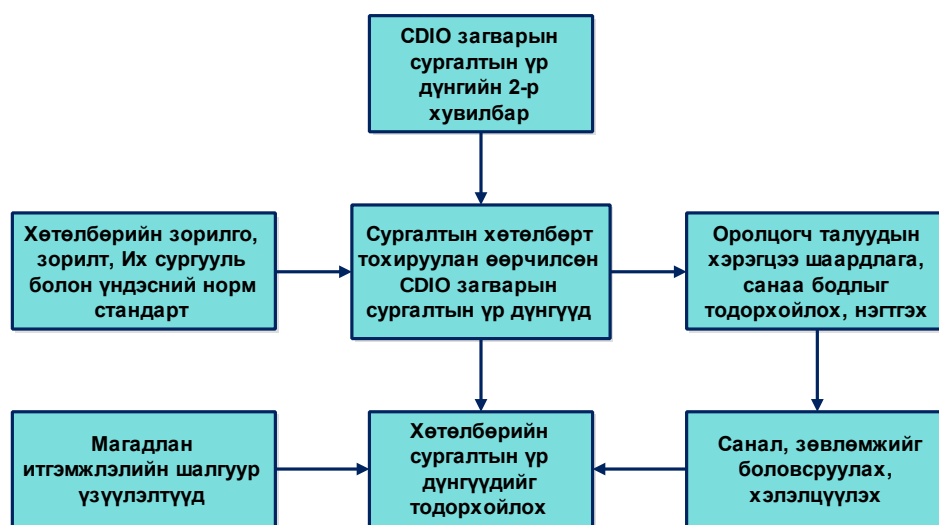
7.4. CDIO загварын жишиг суралцахуйн үр дүнгүүдийг ашиглан PLOs тодорхойлох нь

CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгүүд нь оюутан тухайн хөтөлбөрөөр суралцаж төгсөх үедээ ямар ямар мэдлэг, чадвар, хандлагыг ямар түвшинд эзэмшсэн байхыг илэрхийлэх загвар үр дүнгүүд юм.

Энэ загвар үр дүнгүүдийг тухайн хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүн болгон хөрвүүлэхийн тулд тухайн хөтөлбөрийн зорилго зорилттой уялдуулах, ажил олгогчдоор баталгаажуулах ёстой. Өөрөөр хэлбэл CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгийн жагсаалтад байгаа мэдлэг, чадвар, хандлага талын үр дүнгүүдийг хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүн болгон хөрвүүлэх, хөрвүүлэн гаргаж ирсэн үр дүнгүүдийг оюутан ямар түвшинд эзэмших ёстойг тодорхойлно гэсэн үг юм.

Энэ үйл ажиллагааг зураг 7.7-д үзүүлсэн байдлаар хэрэгжүүлнэ. Зурагт үзүүлсэн үйл ажиллагааг тайлбарлавал:

- CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгийн 2-р хувилбарыг тухайн сургууль болон хөтөлбөрийн үзэл баримтлалтай уялдуулан сайжруулах, өөрчлөх
- Ажил олгогчид, багшлах бүрэлдэхүүн, оюутнууд, төгсөгчид гэх мэт гол гол оролцогч талуудыг тодорхойлох
- Оролцогч талуудын хэрэгцээ шаардлага, санаа бодлыг тодорхойлох, нэгтгэх (энэ зорилгоор санал асуулга авах, уулзалт хэлэлцүүлэгүүд зохиох гэх мэт)
- Оролцогч талуудын өгсөн санал, зөвлөмжийг боловсруулах, багшлах бүрэлдэхүүний хүрээнд хэлэлцүүлэх(Эндээс ямар үр дүнгүүдийг төлөвлөх, тэдгээрийг ямар түвшинд эзэмшихийг тодорхойлно)
- Үр дүнгүүдийг ямар түвшинд эзэмших, аль үр дүн илүү чухал болохыг дээр тодорхойлсны дараа сургалтын үйл ажиллагаа ба үнэлгээтэй холбоотойгоор суралцахуйн үр дүнгийн хэлбэрт буулгана.



Зураг 7.7. CDIO загварын жишиг суралцахуйн үр дүнг ашиглан PLOs тодорхойлох загвар

Эдгээр 5 үйл ажиллагааг тус тусад нь дэлгэрэнгүй тайлбарлая.

CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгийн 2-р хувилбарыг тухайн сургууль болон хөтөлбөрийн үзэл баримтлалтай уялдуулан сайжруулах, өөрчлөх:

CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгүүдийг тухайн хөтөлбөрт тохируулан өөрчлөх нь сургууль, хөтөлбөрийн алсын хараа, зорилго зорилттой уялдуулах, дотоод гадаадын магадлангийн байгууллагын шаардлага болон үндэсний стандарттай уялдуулах талаасаа чухал ач холбогдолтой. CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгийн 1-р хэсэг хөтөлбөр бүрээр ялгаатай байх учраас заавал өөрчлөгдөнө. Харин 2-оос 4-р хэсгийн үр дүнгүүдийг бүхлээр нь юмуу хэсэгчилсэн байдлаар хөтөлбөртөө тохируулан өөрчилж болно. Ингэж өөрчлөхдөө үгийн сонголт, агуулга талд маш сайн анхаарах ёстой. Учир CDIO загварын суралцахуйн үр дүнгүүдийг гаргахад олон судлаачид маш сайн ажиллаж, үр дүн бүрийн хувьд ялгааг нь тодорхойлж гаргасан байдаг. Гэтэл зарим тохиолдолд хөтөлбөртөө тохируулан өөрчлөх үед үр дүн хоорондын ялгааг сайн ойлгоогүйгээс 2-оос 4-р хэсгийн үр дүнгүүд өөр хоорондоо холилдох, уусах дутагдал гардаг.

Жишээ нь “Ёс зүй, шударга байдал, хариуцлага(2.5.1)” үр дүн нь ёс зүйн асуудлын тухай байдаг бол 4.1.1-ээс 4.1.3-д тодорхойлсон үр дүнгүүд нь нийгэм дэхь инженерийн үүрэг хариуцлагын тухай байдаг. Гэтэл ихэнх салбар, тэнхим хөтөлбөртөө эдгээрийн ялгааг тодорхой гаргаж чаддаггүй.

Хөтөлбөрөөр олгох мэдлэг, сэтгэлгээ талын үр дүнгүүд өмнө нь тодорхойлогдсон байдаг боловч 2-оос 4-р хэсгийн үр дүнгүүдийг хөтөлбөртөө тохируулан тодорхойлох үед эдгээр үр дүнтэй холбоотойгоор 1-р хэсгийн үр дүн буюу мэдлэг, сэтгэлгээ талын үр дүнд өөрчлөлт оруулах шаардлага гарч болохыг анхаарах хэрэгтэй.

CDIO суралцахуйн үр дүнг өөрийн хөтөлбөрт тохируулан өөрчлөхдөө хөтөлбөрийн салбар чиглэлээс хамаарч 4-р хэсгийн аливаа бүтээгдэхүүн, систем, үйл ажиллагаа бий болгох чадварыг тохирох нэр томъёогоор нь илэрхийлэх хэрэгтэй. Жишээ нь барилга архитекторын чиглэлд сэтгэх(conceive) чадварыг програмчлах(programming) гэж тодорхойлох бол програм хангамжийн чиглэлд бүтээх(Implementing) чадвар нь програмчлах(programming) гэж тодорхойлогдох жишээтэй.

Ажил олгогчид, багшлах бүрэлдэхүүн, оюутнууд, төгсөгчид гэх мэт гол гол оролцогч талуудыг тодорхойлох: CDIO суралцахуйн үр дүнгүүдийг хөтөлбөртөө тохируулан өөрчилсний дараах үйл ажиллагаа нь хөтөлбөр хэрэгжүүлэхэд оролцогч талуудын саналыг харгалзан хөтөлбөрт тохируулсан CDIO суралцахуйн үр дүн бүрийн ач холбогдол буюу оюутан ямар түвшинд эзэмшсэн байхыг тодорхойлох үйл ажиллагаа байна. Энэ үйл ажиллагаа санал асуулгаар тодорхойлогдох ба санал асуулгыг аль болох ойлгомжтой бэлтгэх хэрэгтэй. Оролцогч талуудад төгсөгчдийг заавал багтаах ба тэднээс сургууль төгсөх үедээ хөтөлбөрт тохируулсан CDIO суралцахуйн үр дүнгүүдийг хэр түвшинд эзэмшсэн болон эдгээрээс аль үр дүнг ямар түвшинд эзэмших шаардлагатай байсан гэж үзэж байгаа талаар санал асуулга авна.

Энэ мэт ажил олгогчид, багшлах бүрэлдэхүүн, үйлдвэрийн удирдлага, хөтөлбөрийн мэргэжлийн зөвлөл, бусад салбар тэнхмийн багш нар гэх олон талын төлөөллөөс санал асуулга авч хөтөлбөрт тохируулсан CDIO суралцахуйн үр дүнгүүдийн аль үр дүнг ямар түвшинд эзэмших шаардлагатайг тодорхойлж болно. CDIO загварыг амжилттай хэрэгжүүлж байгаа гадаадын сургуулиудын туршлагаас харахад дараах оролцогч талуудыг гол болгон сонгож байна. Үүнд:

- Их сургуулийн багш нар
- Хувийн ба төрийн байгууллагын дунд ба дээд шатны удирдлагууд
- Төгсөөд 5 жил болж байгаа төгсөгчид
- Төгсөөд 15 жил болж байгаа төгсөгчид

Оролцогч талуудын хэрэгцээ шаардлага, санаа бодлыг тодорхойлох, нэгтгэх: Хөтөлбөр хэрэгжүүлэхэд оролцогч талуудаас үр дүнгийн талаар мэдээлэл цуглуулах олон арга бий. Санал асуулга авах хэлбэр нь илүү нийтлэг бөгөөд хэмжигдэхүйц мэдээлэл бий болгох боломж олгодог. Хөтөлбөрт тохируулсан CDIO суралцахуйн үр дүнгүүдийн талаар санал асуулга авахдаа 1-р түвшин нь хэтэрхий ерөнхий, 3-р түвшин нь хэтэрхий дэлгэрэнгүй учраас гол төлөв 2-р түвшинг хэрэглэх нь тохиромжтой гэж үздэг. Энд 13-16 үр дүнгийн жагсаалт байна. Санал асуулгын асуулт аль болох ойлгомжтой байх талаас нь маш сайн бодож найруулан бичих хэрэгтэй.

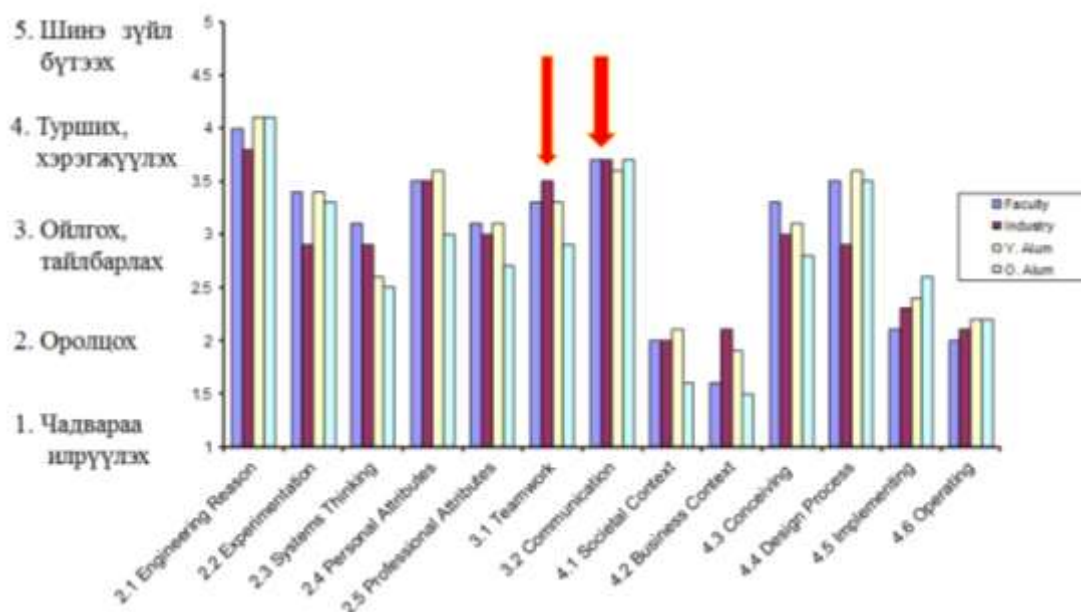
Хөтөлбөрт тохируулсан CDIO суралцахуйн үр дүнгүүдийн аль үр дүнг ямар түвшинд эзэмших шаардлагатайг тодорхойлохдоо хүснэгт 7.3-д үзүүлсэн 1-5

хүртэл оноо бүхий загварыг ашиглаж болно. Энэ нь Массечусетийн технологийн институт(MIT)-аас гаргасан загвар болно.

Хүснэгт 7.3. CDIO загварын суралцахуйн үр дүнг үнэлэх арга

Оноо	Тухайн суралцахуйн үр дүнг эзэмшсэн байх шаардлагатай түвшин
1	Тухайн үр дүнгийн хувьд тодорхой хэмжээний чадвараа илрүүлэх
2	Тухайн үр дүнтэй холбоотой үйл ажиллагаанд оролцох, хувь нэмэр оруулах чадвартай байх
3	Тухайн үр дүнг ойлгох ба тайлбарлах чадвартай байх
4	Тухайн үр дүнгийн хувьд практик эсвэл хэрэгжүүлэх чадвартай болсон байх
5	Тухайн үр дүнгийн хувьд манлайлах эсвэл инноваци хийх чадвартай болсон байх

Оролцогч талуудын өгсөн санал, зөвлөмжийг боловсруулах, багшлах бүрэлдэхүүний хүрээнд хэлэлцүүлэх: Энэ үйл ажиллагааны үед санал асуулга байдлаар цуглуулсан мэдээллийг боловсруулах ажил хийгдэнэ. Жишээ нь хүснэгт 7.3-д үзүүлсэн аргаар үр дүн бүрийн хувьд үнэлгээ гарган оюутан аль үр дүнг ямар түвшинд эзэмшвэл зохихийг тодорхойлно гэсэн үг юм. Зураг 7.8-д Массачусеттийн Технологийн Институт(MIT)-ээс суралцахуйн үр дүнгийн эзэмшвэл зохих түвшинг тодорхойлох зорилгоор багшлах бүрэлдэхүүн, үйлдвэрийн удирдлагууд болон төгсөөд 5 ба 15 жил болж буй төгсөгчдөөс авсан санал асуулгын үр дүнг жишээ болгон үзүүлэв.



Зураг 7.8. MIT сургуулийн тухайн хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүдийн эзэмшвэл зохих түвшинг санал асуулгаар тодорхойлсон үр дүнгийн жишээ

Ийм байдлаар хөтөлбөрт тохируулсан CDIO суралцахуйн үр дүнгүүдийн эзэмшвэл зохих түвшинг тодорхойлсноор эдгээрийг хөтөлбөрийн үр дүн(PLOs)-д хөрвүүлэхдээ ямар үйлийн түвшинд сургах, суралцах үйл ажиллагааг төлөвлөх, сургалтын үйл ажиллагааны явцад болон эцэст хэрхэн үнэлэх нь тодорхой болно.

Хөтөлбөрт тохируулсан CDIO суралцахуйн үр дүнгүүдийг PLOs-д хөрвүүлэх: Дээрх үйл ажиллагаагаар CDIO суралцахуйн үр дүнгүүдийн

эзэмшвэл зохих түвшинг тодорхойлсны дараа хөтөлбөрийн суралцахуйнүр дүн(PLOs)-гүүдийг гаргана. Энэ нь 3 үе шаттайгаар хийгдэнэ. Үүнд:

- *CDIO суралцахуйн үр дүнд тохирох таксаномыг сонгох*
- *CDIO суралцахуйн үр дүнгүүдийн эзэмшвэл зохих түвшин ба таксаном хоорондын хамаарал гаргах*
- *CDIO суралцахуйн үр дүнг хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгийн хэлбэрт хувирган үйл үгээр илэрхийлэн томъёолох*

Эхний үе шат буюу CDIO суралцахуйн үр дүнд тохирох таксаномыг сонгохдоо олон төрлийн таксаном хэрэглэж болно. Хамгийн өргөн хэрэглэгдэж байгаа нь Блумын таксаном бөгөөд энэ нь 3 талбартай. Тухайн үр дүн мэдлэг, чадвар, хандлагын алинд хамаарч байгаагаас шалтгаалж хэрэглэх талбар тодорхойлогдоно. Эдгээр талбаруудын талаар өмнө тайлбарласан болно.

Хоёр дахь үе шатанд CDIO суралцахуйн үр дүнгүүдийн эзэмшвэл зохих түвшин ба сонгосон таксаном хоорондын хамаарал гаргана. Энэ нь 3 дахь шатанд ямар түвшний үйл үгийг тухайн үр дүнд төлөвлөх боломж олгоно. Жишээ болгон MIT сургуулийн гаргаснаар Блумын танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбар ба CDIO суралцахуйн үр дүнгүүдийн эзэмшвэл зохих түвшин хоорондын хамааралыг хүснэгт 4.5-д үзүүлэв.Энд тодорхойлсноор CDIO суралцахуйн үр дүнгүүдийн эзэмшвэл зохих түвшний 2 оноо бүхий түвшин нь мэдлэг түвшинд, 3 оноо бүхий түвшин нь ойлголт түвшинд, 4 оноо бүхий түвшин нь хэрэглээ ба анализ түвшинд, 5 оноо бүхий синтез ба үнэлгээ түвшинд тус тус харгалзана гэж үзсэн байна. Харин MIT сургуулийн хувьд 1 оноо бүхий түвшинг таксаномын түвшинд хамааруулаагүй байна.

Гурав дахь шатанд CDIO суралцахуйн үр дүнгийн эзэмшвэл зохих түвшин ба сонгосон таксаном хоорондын хамаарлаас PLOs-д хэрэглэх үйл үгийг тодорхойлно. Жишээ нь 7.4 хүснэгтэд үзүүлснээр CDIO суралцахуйн үр дүнгийн эзэмшвэл зохих түвшин “Тухайн үр дүнг ойлгох ба тайлбарлах чадвартай байх” түвшинд байсан гэж үзвэл энэ нь Блумын танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбарын ойлголт түвшинд харгалзах учир энэ түвшингээс тохирох үйл үгийг сонгон хөтөлбөрийн тухайн суралцахуйн үр дүнг томъёолно. Энэ үйл ажиллагаа хөтөлбөрт тохируулсан CDIO суралцахуйн үр дүн бүрээр хийгдэх ба эцэст нь PLOs буюу хөтөлбөрийн суралцахуйн үр дүнгүүд бэлэн болно.

Хүснэгт 7.4. Блумын танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбар ба CDIO сургалтын үр дүнгүүдийн эзэмшвэл зохих түвшин хоорондын хамаарал

CDIO суралцахуйн үр дүнгүүдийн эзэмшвэл зохих түвшин		Блумын танин мэдэхүй, сэтгэлгээний талбар
1	Тухайн үр дүнгийн хувьд тодорхой хэмжээний чадвараа илрүүлэх	
2	Тухайн үр дүнтэй холбоотой үйл ажиллагаанд оролцох, хувь нэмэр оруулах чадвартай байх	Мэдлэг
3	Тухайн үр дүнг ойлгох ба тайлбарлах чадвартай байх	Ойлголт
4	Тухайн үр дүнгийн хувьд практик эсвэл хэрэгжүүлэх чадвартай болсон байх	Хэрэглээ
		Анализ
5	Тухайн үр дүнгийн хувьд манлайлах эсвэл инноваци хийх чадвартай болсон байх	Синтез
		Үнэлгээ

ҮДСБ-ын CDIO загварт жишиг суралцахуйн үр дүнгүүдийг 3 ба 4-р түвшин хүртэл задлан тодорхойлсон байдаг. Эдгээр түвшний суралцахуйн үр дүнгүүд нь хичээлийн суралцахуйн үр дүн(CLOs)-гүүдийг тодорхойлоход өргөн хэрэглэгдэх тул энэ зөвлөмжид оруулаагүй болно.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛЫН ЖАГСААЛТ

- [1]. Crawley, E., Malmqvist, J., Ostlund, S. and Brodeur, D., “Rethinking Engineering Education” the CDIO Approach, Second edition, Springer, 2014, New York.
- [2]. CDIO™ Initiative (2010). CDIO Standards v. 2.0. <http://www.cdio.org>
- [3]. CDIO™ Initiative: The CDIO Syllabus v2.0 June 2011, <http://www.cdio.org>
- [4]. Temasek foundation., Singapore polytechnic., “CDIO training components 1-5”, Ulaanbaatar, Mongolia, October, 2015 to May, 2016
- [5]. International Engineering Alliance, “Graduate Attributes and Professional Competencies”, version 3, 2013.
- [6]. Faculty of Engineering Universiti Malaysia Sarawak, “OBE implementation handbook”, Version 1.1, 2011
- [7]. “УХИТ, ЦХИТ хөтөлбөрийн магадлан итгэмжлэлийн урьдчилсан өөрийн үнэлгээний тайлан” 2015 он, Улаанбаатар хот, Монгол, Улс
- [8]. Anderson, L.W., & Krathwohl, D. (Eds.) (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. New York: Longman.
- [9]. ABET, Engineering Technology Accreditation Commission, Criteria for accrediting engineering technology Programs, 2016
- [10]. ABET, Engineering Accreditation Commission, Criteria for accrediting engineering Programs, 2016
- [11]. ABET, Applied Science Accreditation Commission, Criteria for accrediting Applied Science Programs, 2016
- [12]. ABET, Computing Accreditation Commission, Criteria for accrediting computing Programs, 2016
- [13]. OBE committee, FKEE, “OBE implementation guidebook”, Third edition, 2014.