

## БОЛОВСРОЛЫН БАЙГУУЛЛАГЫН ҮР АШГИЙН ШИНЖИЛГЭЭ

/Орхон аймгийн ерөнхий боловсролын сургуулиудын жишээн дээр/

Т.Элдэв-Очир\*, Д.Отгонцэцэг\*\*, Д.Моломжамц\*\*\*

**Хураангуй:** Боловсролын тогтолцооны хамгийн чухал асуудлын нэг бол санхүүгийн бус хүчин зүйл дээр үндэслэн ижил төстэй нэгжүүд буюу тухайн салбарыг бүрдүүлэгч сургуулиудын харьцангуй үр ашгийг хэмжих явдал юм. Гадаадын олон судлаачид үр ашгийн шинжилгээний параметрийн бус арга болох DEA загварыг ашиглан боловсролын байгууллагуудын амжилтын түвшин, ажилчдын тоо гэх мэт өөр өөр хүчин зүйлсийг ашиглан боловсролын байгууллагуудын үр ашгийг хэмжиж, эрэмбэлэх болсон. DEA загварыг ашиглахад анхаарах гол асуудлын нэг нь орц болон гарцын хүчин зүйлүүдийг оновчтой сонгох явдал юм. Энэ судалгаанд Орхон аймгийн ерөнхий боловсролын төр болон хувийн хэвшлийн 16 сургуулийн 2023 оны тоон мэдээлэлд тулгуурлан 5 орц, 3 гарц бүхий DEA загварыг ашиглан боловсролын үр ашгийг хэмжсэн болно. Судалгааны үр дүнгээс харахад ерөнхий боловсролын байгууллагуудын үр ашиг нь багшийн мэргэжлийн зэрэг болон боловсролын салбарт ажилласан жил гэсэн үзүүлэлтүүдээс ихээхэн хамаардаг болохыг харуулж байна.

**Түлхүүр үгс:** Өгөгдөл дугуйлах шинжилгээ, технологийн үр ашиг, боловсролын байгууллагын үр ашиг

## ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF EDUCATIONAL INSTITUTION

/On example of a Secondary School of Orkhon province/

**Abstract:** One of the most important issues in the education system is to measure the relative efficiency of similar units, or schools which make up the sector, based on non-financial factors. Many foreign researchers use the DEA, one of the most commonly used non-parametric method, in order to measure and rank the efficiency of educational institutions using different factors such as the level of success and the number of employees of educational institutions. One of the main issues to consider when using the DEA models is the optimal selection of input and output factors. In the study, based on the digital data of 2023 of 16 public and private secondary schools of Orkhon Province, the efficiency of education was measured using the DEA model with 5 inputs and 3 outputs respectively. According to study results, the efficiency secondary school depends greatly on indicators such as the professional level or the teachers and years of work in the field of education.

**Keywords:** Data envelopment analysis, technological efficiency, efficiency of educational institutions

\* “Эрдэнэт үйлдвэр” ТӨҮГ-ын дэргэдэх, ШУТИС-ийн харьяа Эрдэнэт цогцолбор дээд сургууль, (E-mail): [eldevochir@erdenetis.edu.mn](mailto:eldevochir@erdenetis.edu.mn)

\*\* “Эрдэнэт үйлдвэр” ТӨҮГ-ын дэргэдэх, ШУТИС-ийн харьяа Эрдэнэт цогцолбор дээд сургууль, (E-mail): [otgontsetseg@erdenetis.edu.mn](mailto:otgontsetseg@erdenetis.edu.mn)

\*\*\* МУИС, Бизнесийн сургууль, (E-mail): [molomjants0112@yahoo.co.jp](mailto:molomjants0112@yahoo.co.jp)

## УДИРТГАЛ

Боловсрол бол улс орны хөгжил дэвшлийн үндэс, хувь хүний хөгжлийн суурь, сайн сайхан амьдралын түлхүүр билээ. Тийм ч учраас аливаа улс орны хөгжил дэвшлийг ард иргэдийнх нь боловсролын түвшин, хувь хүний хөгжил, амьдралын чанараар нь үнэлдэг. Ялангуяа дээд боловсролын суурь болсон ерөнхий боловсролын чанар, хүртээмж, үр ашгийг дээшлүүлэх нь хөгжиж байгаа орнуудын хувьд нэн тэргүүний асуудал болж байна.

Аль ч салбарт одоо байгаа эдийн засгийн нөхцөл байдалд тухайн байгууллагын гол асуудал бол зардлаа бууруулж, бүтээмжээ өсгөх, үр ашигтай ажиллах явдал юм. Санхүүгийн үзүүлэлтүүдийг ихэвчлэн янз бүрийн санхүүгийн байгууллагуудын харьцангуй гүйцэтгэлийг хэмжихэд ашигладаг.

Санхүүгийн мэдээлэл нь байгууллагын амжилтыг хэмжихэд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг хэдий ч боловсролын байгууллага зэрэг бизнесийн бус байгууллагад энэ үзүүлэлт нь чухал биш юм. Тухайлбал ялгаатай төсөвтэй 2 сургуулийн хувьд бага төсөвтэй сургууль нь илүү үр ашигтай байж болох юм. Иймд боловсролын салбарын үр ашгийг хэмжих нь чухал бөгөөд салбарын онцлогийг харгалзан орц ба гарцын хүчин зүйлийг оновчтой сонгож, үр ашгийн судалгааны параметрийн бус аргачлал болох DEA загварыг гадаадын олон судлаачид ашиглах болсон.

### Судлагдсан байдал.

Манай орны хувьд DEA загварыг ашиглан боловсролын салбарын үр ашгийг тооцоолж, хэмжсэн судалгааны ажлууд одоогоор хийгдээгүй байна. Харин гадаадын олон оронд боловсролын байгууллагуудын үр ашгийн судалгаанд DEA загвар өргөн хэрэглэгдэж байна. Левин (1974, 1976) нь боловсролын салбарын технологийн үр ашиггүй байдлыг хэмжсэн анхны судлаач гэж тооцогддог. Тэрээр үр ашгийн хязгаарын коэффициентийг тооцоолохын тулд Aigner ба Chu (Aigner, D., Lovell, C., & Schmidt, P. Formulation and Estimation of Frontier Production, Profit and Cost Functions., 1977) нарын параметрийн бус шугаман программчлалын загварыг ашигласан. Эдгээр судалгаагаар энгийн хамгийн бага квадратын аргаар (OLS) тооцсон параметрийн тооцоолол нь технологийн үр ашигтай сургуулиудын орц ба гарц хоорондын зөв хамаарлыг оновчтой тайлбарладаггүй бөгөөд зөвхөн дундаж хамаарлыг тодорхойлдог болохыг олж мэдсэн байна.

Levin (Levin, H. Measuring efficiency in education production”, 1974) болон Bessent (Bessent, A., Bessent, W., Kennington, J., & Reagan, B. An application of mathematical programming to assess productivity in the Houston independent school district, 1982) нарын судалгааны дараа Ludwin ба Guthrie (Ludwin, W.,

& Guthrie, T. Assessing productivity with data envelopment analysis. , 1989), нар АНУ-ын ерөнхий боловсролын сургуулиудын үр ашгийг хэмжихдээ энэ аргыг ашигласан бол Jesson (Jesson, D., Mayston, D., & Smith, P. Performance assessment in the education sector: educational and economic perspectives, 1987) Их Британи дахь ерөнхий боловсролын сургуулиудын үр ашгийг судлахад мөн DEA аргыг ашигласан байна.

Мөн Bonerqning, Rattsq (Bonerqning, H., & Rattsq, J. Efficiency variation among the Norwegian high schools: consequences of equalization policy., 1994) нар Норвегийн ахлах сургуулиудын үр ашгийн шинжилгээнд DEa загварыг ашигласан бол Barrow (Barrow, M. Measuring local education authority performance: a frontier approach., 1991) Их Британий сургуулиудын мэдээлэлд үндэслэн стохастик хязгаарын SFA загвар ашиглан боловсролын салбарын үр ашгийн хязгаарыг тооцоолсон байна. Wyckoff, Lavinge (Wyckoff, J., & Lavinge, J. The Relative Inefficiency of Public Elementary Schools in New York. In: Working Paper, State University of New York, Albany., 1991) Cooper ба Cohn (Cooper, S., & Cohn, E. Estimation of a frontier production function for the South Carolina educational process, 1997) нартай хамтран АНУ-ын Нью-Йорк, Өмнөд Каролина мужуудын сургуулиудын мэдээллийг ашиглан технологийн үр ашгийг тооцоолсон байна. Мөн Гросскопф нар АНУ-ын Техасын сургуулиудын хуваарилалт болон технологийн үр ашгийг хэмжихдээ параметрийн бус DEA загварыг ашиглажээ.

Klitgaard, Hall (Klitgaard, R., & Hall, G. Are there unusually effective schools?, 1975) нар DEA болон OLS аргачлалыг хослуулан ашиглаж, сурагчдын амжилтын оноогоор гайхалтай үр дүнд хүрсэн сургуулиуд ихэвчлэн цөөхөн ангитай, илүү мэргэшсэн багштай байдаг гэсэн дүгнэлтэд хүрсэн байна.

Ray (Ray, S. Resource-use efficiency in public schools: A study of Connecticut data., 1991), McCarty ба Yaisawarng Рэй нар боловсролын байгууллагуудын технологийн үр ашгийг хэмжихийн тулд DEA загварыг авч үзсэн ба эхний үе шатанд үр ашгийн коэффициентүүдийг үнэлээд OLS эсвэл Tobit загвар ашиглан хоёрдугаар шатанд үр ашигт нөлөөлөгч хүчин зүйлийн шинжилгээг хийсэн байна.

### **Судалгааны арга зүй**

Судалгаанд “Өгөгдөл дугтуйлах шинжилгээ” (*Data Envelopment Analysis*) буюу DEA загварыг ашиглан ерөнхий боловсролын сургуулиудын үр ашгийг хэмжих ба энэхүү арга нь математик программчлалын арга бөгөөд тухайн үйлдвэрлэгчийн технологийн үр ашиг, зардлын үр ашиг болон хуваарилалтын үр ашиг тус бүрийг үйлдвэрлэлийн өргөжилтийн тогтмол ба хувьсах үр өгөөжтэй гэсэн 2 нөхцөлд тооцдог (Charnes, 1981). Энд :

- Технологийн үр ашиг: Тухайн буюу өгөгдсөн орцын хэмжээнд хамгийн их гарц буюу бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх үйлдвэрлэгчийн чадварыг харуулдаг.
- Хуваарилалтын үр ашиг: Өгөгдсөн орцуудын үнийн түвшинд орцуудыг оновчтой харьцаагаар ашиглах үйлдвэрлэгчийн чадварыг харуулдаг.

Өгөгдөл дугтуйлах шинжилгээ нь үр ашгийн энэ хоёр хэмжигдэхүүнийг нэгтгэн эдийн засгийн нийт үр ашгийг үйлдвэрлэлийн хүчин зүйлс буюу “орцод суурилсан аргачлал” болон үйлдвэрлэлийн хэмжээ буюу “гарцад суурилсан аргачлал” тус бүрээр тооцоолж үр дүнг гаргадаг.

Үйлдвэрлэлд ашиглаж буй хүчин зүйлс буюу орцуудын хэмжээг нэмэгдүүлэхгүйгээр (өөрчлөхгүйгээр) үйлдвэрлэлийн хэмжээг хэрхэн нэмэгдүүлж болохыг тооцоолдог аргачлалыг “гарцад суурилсан аргачлал” гэж нэрлэдэг. Харин үйлдвэрлэлийн хэмжээг бууруулахгүйгээр (өөрчлөхгүйгээр) үйлдвэрлэлд ашиглаж буй хүчин зүйлс буюу орцуудын хэмжээг хэрхэн багасгаж болохыг тооцоолдог аргачлалыг “орцод суурилсан аргачлал” гэж нэрлэдэг.

*Өргөжилтийн тогтмол үр өгөөж бүхий CRS-DEA загвар:*

К ширхэг орц ашиглаж М ширхэг бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэдэг N үйлдвэрлэгч зах зээл дээр үйл ажиллагаа явуулж байгаа гэж үзье. i-р үйлдвэрлэгч бүрийн орцыг  $x_i$ , гарцыг  $y_i$  вектороор тус тус тэмдэглэе. Тэгвэл N үйлдвэрлэгчдийн хувьд  $K \times N$  хэмжээст орцын X матриц,  $M \times N$  хэмжээст гарцын Y матрицыг тодорхойлох боломжтой. DEA аргын гол зорилго нь үйлдвэрлэлийн боломжийн муруйн дээр болон доор орших ажиглагдсан утгуудыг ашиглан параметрийн бус дугтуйлагдсан хязгаарыг байгуулах явдал бөгөөд уг загварын гол арга нь үзүүлэлтүүдийн харьцаа юм. Үйлдвэрлэгч бүрийн хувьд  $u'y_i/v'x_i$  буюу бүх гарц болон орцын харьцааг хэмжих боломжтой бөгөөд энд:  $u$  – гарцын жингийн  $M \times 1$  хэмжээст вектор,  $v$  – орцын жингийн  $K \times 1$  хэмжээст вектор байна. Эндээс оновчтой жинг сонгох математик програмчлалын бодлого нь:

$$\max_{u,v} (u'y_i/v'x_i) \quad u'y_j/v'x_j \leq 1, \quad j = 1, 2, \dots, N, \quad u, v \geq 0$$

болох ба үр ашгийн хэмжүүр нь 1-тэй тэнцүү буюу 1-ээс бага байх хязгаарлалтын дор i-р үйлдвэрлэгч бүрийн үр ашгийг хамгийн их байхаар  $u$  болон  $v$  – ийн утгыг олох явдал юм. Энэ тохиолдолд маш олон шийд гарч болох тул  $v'x_i = 1$  гэсэн нөхцөл тавих бөгөөд энэ тохиолдолд оптимизацийн бодлого нь дараах байдлаар бичигдэнэ:

$$\max_{u,v} (\mu'y_i), \quad v'x_i = 1, \quad \mu'y_j - v'x_j \leq 0, \quad j = 1, 2, \dots, N, \quad \mu, v \geq 0$$

Дээрх шилжүүлэлтгүй холбоотойгоор тэмдэглэгээ  $u$  ба  $v$  -ийн хувьд  $\mu$  болон  $V$  болж өөрчлөгдсөн болно. Үүнийг шугаман програмчлалын (multiplier form) үржүүлэгчийн хэлбэр гэж нэрлэдэг.

Шугаман програмчлалын хосмог бодлогыг ашиглаад өмнөх бодлоготой эквивалент дараах бодлогын хэлбэрийг томъёолж болно.

$$\min_{\theta, \lambda} \theta, \quad -y_i + Y\lambda \geq 0, \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0, \quad \lambda \geq 0,$$

Энд :  $\theta$  — скаляр тоо,  $\lambda$  —  $N \times 1$  хэмжээст вектор байна.

Энэ бодлогын шийд болох  $\theta$  —ийн утга нь  $i$ -р үйлдвэрлэгчийн үр ашгийн оноо буюу үр ашгийн хэмжүүр болно. Иймээс  $\theta \leq 1$  байх ба 1-тэй тэнцүү гарсан тохиолдолд үйлдвэрлэгч технологийн үр ашигтай байна гэсэн үг юм. Шугаман програмчлалын энэхүү бодлого нь түүвэрлэж авсан үйлдвэрлэгчдийн тоогоор буюу  $N$  удаа тооцоологдох ба үйлдвэрлэгч бүрийн хувьд  $\theta$  —ийн утга олдоно. Энэхүү загварыг (Constant Returns to Scale, CRS-DEA model) буюу “Өргөжилтийн тогтмол үр өгөөж бүхий өгөгдөл дугтуйлах шинжилгээний загвар” гэж нэрлэдэг.

*Өргөжилтийн хувьсах үр өгөөж бүхий VRS-DEA загвар :*

Бүх үйлдвэрлэгчид оновчтой өргөжилтийн үр өгөөжтэй ажиллаж байх үед (CRS-DEA) загварын нөхцөл биелдэг. Өөрөөр хэлбэл үйлдвэрлэгчид өргөжилтийн тогтмол үр өгөөжтэй байх үед өргөжилтийн үр ашигтай (SE - Scale efficiency) байна.

Гэвч төгс бус өрсөлдөөн, санхүүгийн хязгаарлалт зэрэг хүчин зүйлүүд нь үйлдвэрлэгчдийг оновчтой өргөжилтийн үр өгөөжтэй ажиллах бололцоо олгодоггүй. Үйлдвэрлэгчдийн зарим хэсэг нь оновчтой өргөжилтийн үр өгөөжтэй ажиллахгүй байгаа үед (CRS-DEA) загварыг ашигласан тохиолдолд технологийн үр ашгийг өргөжилтийн үр ашгийн хэмжүүртэй хольж үнэлдэг. Charnes.A & Cooper.W (1984) нар (CRS-DEA) загварыг өргөтгөж өргөжилтийн хувьсах үр өгөөж бүхий (variable Returns to Scale, VRS-DEA model) загварыг боловсруулсан бөгөөд (VRS-DEA) загвар нь технологийн үр ашгийг өргөжилтийн үр ашгийн хэмжүүрээс салгаж тооцоолдог.

(CRS-DEA) загварын шугаман програмчлалын бодлогод  $N1'\lambda = 1$  гэсэн гүдгэр хязгаарлалт нэмсэнээр (VRS-DEA) загварлуу хувиргадаг бөгөөд энэ тохиолдолд оптимизацийн бодлого нь дараах байдлаар бичигдэнэ.

$$\min_{\theta, \lambda} \theta, \quad -y_i + Y\lambda \geq 0, \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0, \quad N1'\lambda = 1 \quad \lambda \geq 0,$$

Энд :  $N_1$  бол 1-ээс бүрдсэн  $N_1$  хэмжээст вектор байна. (VRS-DEA) загварыг 1990 оноос хойш судлаачид үйлдвэрлэлийн үр ашгийн судалгаанд ихээр ашиглах болсон. Бид судалгаандаа Өргөжилтийн хувьсах үр өгөөж бүхий (CRS-DEA) болон (VRS-DEA) загварыг ашигласан.

### Судалгааны өгөгдөл

Судалгаанд 2023 оны байдлаар Орхон аймагт үйл ажиллагаа явуулж буй улсын 18, хувийн хэвшлийн 7 ерөнхий боловсролын сургуулиудаас 10-аас доош багштай сургуулиуд болон байгуулагдаад 2 жил болоогүй сургуулиудыг хасаж, үлдсэн 16 сургуулийг Орхон аймгийн дунд боловсролын салбарын төлөөлөл болгон сонгон авч, судалгааны өгөгдлийг сургууль тус бүрээр бүрдүүлсэн болно.

Орхон аймгийн дунд боловсролын салбарын үр ашгийг 1. Бага боловсрол, 2. Суурь боловсрол, 3. Бүрэн дунд боловсрол гэсэн 3 түвшин тус бүрээр тооцсон.

1. Орхон аймгийн бага боловсролын үр ашгийн шинжилгээнд ашиглах өгөгдөл.

Орхон аймагт үйл ажиллагаа явуулж буй ерөнхий боловсролын 16 сургуулийн бага боловсролын үр ашгийн шинжилгээнд 3 гарц, 5 орц бүхий (CRS-DEA) болон (VRS-DEA) загварыг ашиглах ба тус загвар орц болон гарцын хэмжигдэхүүнээр сонгож авсан үзүүлэлтүүдийг хүснэгт 1-т үзүүлэв.

#### Хүснэгт 1. Бага боловсролын үр ашгийн загварын гарц ба орцыг илэрхийлэх хувьсагччууд

Хувьсагч	Хувьсагчийн нэр	Тодорхойлолт
Гарц		
$Y_1$	Математикийн хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн 5-р анги төгссөн сурагчдын төгсөлтийн “Математик” хичээлийн улсын шалгалтын дундаж оноо
$Y_2$	Монгол хэлний хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн 5-р анги төгссөн сурагчдын төгсөлтийн “Монгол хэл” хичээлийн улсын шалгалтын дундаж оноо
$Y_3$	Хүн байгаль хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн 5-р анги төгссөн сурагчдын төгсөлтийн “Хүн байгаль” хичээлийн улсын шалгалтын дундаж оноо
Орц		
$X_1$	Математикийн хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн бага боловсролын түвшинд хичээл заадаг нийт багш нарын тоонд магистр болон түүнээс дээш зэрэгтэй багш нарын эзлэх хувь (%)
$X_2$	Монгол хэлний хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн бага боловсролын түвшинд хичээл заадаг нийт багш нарын тоонд заах аргач болон тэргүүлэх зэрэгтэй мэргэжлийн багш нарын эзлэх хувь (%)

$X_3$	Хүн байгаль хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн бага боловсролын түвшинд хичээл заадаг нийт багш нарын тоонд төрийн өмчит сургууль төгссөн багш нарын эзлэх хувь (%)
$X_4$	Математикийн хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн бага боловсролын түвшинд хичээл заадаг нийт багш нарын боловсролын салбарт ажилласан дундаж хугацаа (жилээр)
$X_5$	Монгол хэлний хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн бага боловсролын түвшинд хичээл заадаг нийт багш нарын тухайн байгууллагадаа ажилласан дундаж хугацаа (жилээр)

2. Орхон аймгийн суурь боловсролын үр ашгийн шинжилгээнд ашиглах өгөгдөл.

Орхон аймагт үйл ажиллагаа явуулж буй ерөнхий боловсролын 16 сургуулийн суурь боловсролын үр ашгийн шинжилгээнд 5 гарц, 5 орц бүхий (CRS-DEA) болон (VRS-DEA) загварыг ашиглах ба тус загварт орц болон гарцын хэмжигдэхүүнээр сонгож авсан үзүүлэлтүүдийг хүснэгт 2-т үзүүлэв.

*Хүснэгт 2. Суурь боловсролын үр ашгийн загварын гарц ба орцыг илэрхийлэх хувьсагчууд*

Хувьсагч	Хувьсагчийн нэр	Тодорхойлолт
Гарц		
$Y_1$	Гадаад хэлний хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн 9-р анги төгссөн сурагчдын төгсөлтийн “Англи хэл” болон “Орос хэл” хичээлийн улсын шалгалтын дундаж оноо
$Y_2$	Байгалийн ухаан хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн 9-р анги төгссөн сурагчдын төгсөлтийн “Байгалийн ухаан” хичээлийн улсын шалгалтын дундаж оноо
$Y_3$	Математикийн хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн 9-р анги төгссөн сурагчдын төгсөлтийн “Математик” хичээлийн улсын шалгалтын дундаж оноо
$Y_4$	Монгол хэлний хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн 9-р анги төгссөн сурагчдын төгсөлтийн “Монгол хэл” хичээлийн улсын шалгалтын дундаж оноо
$Y_5$	Нийгмийн ухаан хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн 9-р анги төгссөн сурагчдын төгсөлтийн “Нийгмийн ухаан” хичээлийн улсын шалгалтын дундаж оноо
Орц		
$X_1$	Математикийн хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн суурь боловсролын түвшинд хичээл заадаг нийт багш нарын тоонд магистр болон түүнээс дээш зэрэгтэй багш нарын эзлэх хувь (%)
$X_2$	Монгол хэлний хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн суурь боловсролын түвшинд хичээл заадаг нийт багш нарын тоонд заах аргач болон тэргүүлэх зэрэгтэй мэргэжлийн багш нарын эзлэх хувь (%)

$X_3$	Хүн байгаль хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн суурь боловсролын түвшинд хичээл заадаг нийт багш нарын тоонд төрийн өмчит сургууль төгссөн багш нарын эзлэх хувь (%)
$X_4$	Математикийн хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн суурь боловсролын түвшинд хичээл заадаг нийт багш нарын боловсролын салбарт ажилласан дундаж хугацаа (жилээр)
$X_5$	Монгол хэлний хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн суурь боловсролын түвшинд хичээл заадаг нийт багш нарын тухайн байгууллагадаа ажилласан дундаж хугацаа (жилээр)

### 3. Орхон аймгийн бүрэн дунд боловсролын үр ашгийн шинжилгээнд ашиглах өгөгдөл.

Орхон аймагт үйл ажиллагаа явуулж буй ерөнхий боловсролын 16 сургуулийн бүрэн дунд боловсролын үр ашгийн шинжилгээнд 4 гарц, 5 орц бүхий (CRS-DEA) болон (VRS-DEA) загварыг ашиглах ба тус загварт орц болон гарцын хэмжигдэхүүнээр сонгож авсан үзүүлэлтүүдийг хүснэгт 3-т үзүүлэв.

#### *Хүснэгт 3. Бүрэн дунд боловсролын үр ашгийн загварын гарц ба орцыг илэрхийлэх хувьсагчууд*

Хувьсагч	Хувьсагчийн нэр	Тодорхойлолт
Гарц		
$Y_1$	Гадаад хэлний хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн 12-р анги төгссөн сурагчдын төгсөлтийн “Англи хэл” болон “Орос хэл” хичээлийн улсын шалгалтын дундаж оноо
$Y_2$	Математикийн хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн 12-р анги төгссөн сурагчдын төгсөлтийн “Математик” хичээлийн улсын шалгалтын дундаж оноо
$Y_3$	Монгол хэлний хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн 12-р анги төгссөн сурагчдын төгсөлтийн “Монгол хэл” хичээлийн улсын шалгалтын дундаж оноо
$Y_4$	Бусад дагалдах хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн 12-р анги төгссөн сурагчдын төгсөлтийн “Биологи”, “Газар зүй”, “Нийгэм”, “Түүх”, “Физик” болон “Хими” хичээлүүдийн улсын шалгалтын дундаж оноо
Орц		
$X_1$	Математикийн хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн суурь боловсролын түвшинд хичээл заадаг нийт багш нарын тоонд магистр болон түүнээс дээш зэрэгтэй багш нарын эзлэх хувь (%)
$X_2$	Монгол хэлний хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн суурь боловсролын түвшинд хичээл заадаг нийт багш нарын тоонд заах аргач болон тэргүүлэх зэрэгтэй мэргэжлийн багш нарын эзлэх хувь (%)



$X_3$	Хүн байгаль хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн суурь боловсролын түвшинд хичээл заадаг нийт багш нарын тоонд төрийн өмчит сургууль төгссөн багш нарын эзлэх хувь (%)
$X_4$	Математикийн хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн суурь боловсролын түвшинд хичээл заадаг нийт багш нарын боловсролын салбарт ажилласан дундаж хугацаа (жилээр)
$X_5$	Монгол хэлний хичээлийн оноо	Тухайн сургуулийн суурь боловсролын түвшинд хичээл заадаг нийт багш нарын тухайн байгууллагадаа ажилласан дундаж хугацаа (жилээр)

Орхон аймгийн дунд боловсролын салбарыг төлөөлүүлж, тус аймагт үйл ажиллагаа явуулж байгаа ерөнхий боловсролын 25 сургуулиас сонгож авсан 16 сургууль тус бүрээр дээрх орц болон гарцын үзүүлэлтүүдийг 2023 оны байдлаар орон зайн өгөгдөл (Cross-sectional data) бүрдүүлж, Орхон аймгийн дунд боловсролын салбарын үр ашгийг (CRS-DEA) болон (VRS-DEA) загварыг ашиглан 1. Бага боловсрол, 2. Суурь боловсрол, 3. Бүрэн дунд боловсрол гэсэн 3 түвшин тус бүрээр тооцоолсон.

### Судалгааны үр дүн

#### 1. Орхон аймгийн бага боловсролын үр ашгийн тооцоолол

Бага боловсролын үр ашгийг илэрхийлэх ТЕ харьцааг өргөжилтийн тогтмол үр өгөөжтэй ба хувьсах үр өгөөжтэй гэсэн 2 нөхцөлд буюу (CRS-DEA) болон (VRS-DEA) загвар тус бүрээр тооцсон бөгөөд тооцоолсон үр ашгийн хэмжигдэхүүнийг хооронд нь харьцуулж SE буюу өргөжилтийн үр ашгийн хэмжүүрийг тодорхойлсон болно. Бодолтыг үр ашгийн DEA загварын бодолтод зориулж New England их сургуулийн дэргэдэх “Үр ашиг ба бүтээмжийн шинжилгээний төв”-өөс боловсруулж гаргасан DEAP 2.1 программ ашиглан тооцсон ба бодолтын үр дүнг хүснэгт 4-т үзүүлэв. (Бодолтыг Хавсралт 1-ээс үзнэ үү)

#### Хүснэгт 4. Орхон аймгийн бага боловсролын үр ашгийн үзцүлэлт

Ерөнхий боловсролын сургуулийн нэр	Тогтмол үр өгөөжтэй CRS.TE	Хувьсах үр өгөөжтэй VRS.TE	Scale efficiency = CRS.TE/VRS.TE	Өргөжилтийн үр өгөөж
Сургууль 1	0.904	0.936	0.966	Буурч буй үр өгөөж
Сургууль 2	1	1	1	-
Сургууль 3	1	1	1	-
Сургууль 4	0.909	1	0.909	Буурч буй үр өгөөж

Сургууль 5	0.772	0.831	0.929	Буурч буй үр өгөөж
Сургууль 6	1	1	1	-
Сургууль 7	0.905	1	0.905	Буурч буй үр өгөөж
Сургууль 8	0.842	0.842	1	-
Сургууль 9	1	1	1	-
Сургууль 10	0.67	0.697	0.961	Өсөж буй үр өгөөж
Сургууль 11	0.968	0.993	0.975	Буурч буй үр өгөөж
Сургууль 12	0.992	1	0.992	Буурч буй үр өгөөж
Сургууль 13	1	1	1	-
Сургууль 14	1	1	1	-
Сургууль 15	1	1	1	-
Сургууль 16	1	1	1	-
<b>Дундаж үр ашиг</b>	<b>0.935</b>	<b>0.956</b>	<b>0.977</b>	

Эх сурвалж : Судлаачийн тооцоолол

Энд:

$CRS.TE$  – Өргөжилтийн тогтмол үр өгөөжтэй нөхцөлд тооцсон үр ашиг

$VRS.TE$  – Өргөжилтийн хувьсах үр өгөөжтэй нөхцөлд тооцсон үр ашиг

$Scale\ efficiency = SE = CRS.TE / VRS.TE$  – Өргөжилтийн үр ашиг

Бага боловсролын үр ашгийн тооцоолоос авч үзэхэд 2, 3, 6, 8, 9, 13, 14, 15, 16 дугаар сургуулиуд үр ашгийн үзүүлэлт тогтмол болон хувьсах үр өгөөжтэй нөхцөл тус бүрд 1-тэй тэнцүү үнэлэгдсэн нь бусад сургуулиудтай харьцуулахад бүтээмж, үр ашиг сайн байгааг харуулж байгаа бол 5, 11 дүгээр сургуулиуд 83-99 хувьтай үнэлэгдсэн байна. Харин 10-р сургууль 69,7 хувь буюу үр ашиг хамгийн бага үнэлэгдсэн нь өргөжилтийн оновчтой үр өгөөжтэй ажиллахын тулд бүтээмжээ ихээхэн өсгөх шаардлагатай байгааг харуулж байна.

Орхон аймгийн бага боловсролын үр ашгийн дундаж үзүүлэлт нь тогтмол үр өгөөжтэй нөхцөлд 0.93, хувьсах үр өгөөжтэй нөхцөлд 0.95 хувь буюу 1-тэй ойрхон тооцоологдсон нь салбарын хувьд үр ашиг сайн байгааг харуулж байна. Гэхдээ 1, 4, 5, 7, 11, 12-р сургуулиуд буурч буй үр өгөөжтэй байгаа нь бага боловсролын үр ашиг цаашид буурах эрсдэл байгааг харуулж байна.

## 2. Орхон аймгийн суурь боловсролын үр ашгийн тооцоолол

Суурь боловсролын үр ашгийг илэрхийлэх  $TE$  харьцааг мөн адил өргөжилтийн тогтмол үр өгөөжтэй ба хувьсах үр өгөөжтэй гэсэн 2 нөхцөлд буюу ( $CRS-DEA$ ) болон ( $VRS-DEA$ ) загвар тус бүрээр тооцсон бөгөөд

тооцоолсон үр ашгийн хэмжигдэхүүнийг хооронд нь харьцуулж SE буюу өргөжилтийн үр ашгийн хэмжүүрийг тодорхойлсон болно. Бодолтын үр дүнг хүснэгт 5-д үзүүлэв. (Бодолтыг Хавсралт 2-оос үзнэ үү)

*Хүснэгт 5. Орхон аймгийн суурь боловсролын үр ашгийн үзүүлэлт*

Ерөнхий боловсролын сургуулийн нэр	Тогтмол үр өгөөжтэй CRS.TE	Хувьсах үр өгөөжтэй VRS.TE	Scale efficiency = CRS.TE/VRS.TE	Өргөжилтийн үр өгөөж
Сургууль 1	0.969	0.989	0.980	Өсөж буй үр өгөөж
Сургууль 2	0.63	0.718	0.877	Өсөж буй үр өгөөж
Сургууль 3	1	1	1	-
Сургууль 4	0.807	0.826	0.978	Өсөж буй үр өгөөж
Сургууль 5	0.951	0.965	0.986	Өсөж буй үр өгөөж
Сургууль 6	0.94	0.976	0.963	Өсөж буй үр өгөөж
Сургууль 7	0.941	0.948	0.993	Өсөж буй үр өгөөж
Сургууль 8	0.93	0.962	0.967	Өсөж буй үр өгөөж
Сургууль 9	0.962	0.994	0.967	Өсөж буй үр өгөөж
Сургууль 10	1	1	1	-
Сургууль 11	1	1	1	-
Сургууль 12	0.875	0.952	0.919	Өсөж буй үр өгөөж
Сургууль 13	0.959	0.999	0.959	Өсөж буй үр өгөөж
Сургууль 14	0.821	0.88	0.933	Өсөж буй үр өгөөж
Сургууль 15	1	1	1	-
Сургууль 16	1	1	1	-
<b>Дундаж үр ашиг</b>	<b>0.924</b>	<b>0.950</b>	<b>0.970</b>	

*Эх сурвалж : Судлаачийн тооцоолол*

*Энд:*

*CRS.TE – Өргөжилтийн тогтмол үр өгөөжтэй нөхцөлд тооцсон үр ашиг*

*VRS.TE – Өргөжилтийн хувьсах үр өгөөжтэй нөхцөлд тооцсон үр ашиг*

*Scale efficiency = SE=CRS.TE/VRS.TE – Өргөжилтийн үр ашиг*

Суурь боловсролын үр ашгийн тооцоолоос авч үзэхэд 3, 10, 11, 15, 16 дугаар сургуулиуд үр ашгийн үзүүлэлт тогтмол болон хувьсах үр өгөөжтэй нөхцөл тус бүрд 1-тэй тэнцүү үнэлэгдсэн нь бусад сургуулиудтай харьцуулахад бүтээмж, үр ашиг сайн байгааг харуулж байгаа бол 2-р сургууль 71.8, 4 дүгээр сургуулиуд 82.6 хувьтай үнэлэгдсэн нь бусад сургуулиудтай харьцуулахад хамгийн бага үр ашигтай байгаа ба өргөжилтийн оновчтой үр өгөөжтэй ажиллахын тулд бүтээмжээ ихээхэн өсгөх шаардлагатай байгааг харуулж байна. Харин бусад сургуулиудын үр ашгийн үзүүлэлтүүд 94-99 хувьтай үнэлэгдсэн нь 1-т ойрхон буюу харьцангуй үр ашиг сайн байгааг харуулж байна.

Орхон аймгийн суурь боловсролын үр ашгийн дундаж үзүүлэлт нь тогтмол

үр өгөөжтэй нөхцөлд 0.92, хувьсах үр өгөөжтэй нөхцөлд 0.95 хувь буюу 1-тэй ойрхон тооцоологдсон нь салбарын хувьд үр ашиг сайн байгааг харуулж байна.

### 3. Орхон аймгийн бүрэн дунд боловсролын үр ашгийн тооцоолол

Бүрэн дунд боловсролын үр ашгийг илэрхийлэх TE харьцааг мөн адил өргөжилтийн тогтмол үр өгөөжтэй ба хувьсах үр өгөөжтэй гэсэн 2 нөхцөлд буюу (CRS-DEA) болон (VRS-DEA) загвар тус бүрээр тооцсон бөгөөд тооцоолсон үр ашгийн хэмжигдэхүүнийг хооронд нь харьцуулж SE буюу өргөжилтийн үр ашгийн хэмжүүрийг тодорхойлсон болно. Бодолтын үр дүнг хүснэгт 6-д үзүүлэв. (Бодолтыг Хавсралт 3-аас үзнэ үү)

Хүснэгт 6. Орхон аймгийн бүрэн дунд боловсролын үр ашгийн үзүүлэлт

Ерөнхий боловсролын сургуулийн нэр	Тогтмол үр өгөөжтэй CRS.TE	Хувьсах үр өгөөжтэй VRS.TE	Scale efficiency = CRS.TE/VRS.TE	Өргөжилтийн үр өгөөж
Сургууль 1	1	1	1	-
Сургууль 2	0.994	1	0.994	Буурч буй үр өгөөж
Сургууль 3	1	1	1	-
Сургууль 4	0.938	0.94	0.999	Өсөж буй үр өгөөж
Сургууль 5	0.931	0.95	0.98	Өсөж буй үр өгөөж
Сургууль 6	1	1	1	-
Сургууль 7	0.95	0.955	0.996	Өсөж буй үр өгөөж
Сургууль 8	0.842	0.895	0.94	Өсөж буй үр өгөөж
Сургууль 9	1	1	1	-
Сургууль 10	0.872	0.887	0.983	Өсөж буй үр өгөөж
Сургууль 11	1	1	1	-
Сургууль 12	1	1	1	-
Сургууль 13	0.975	1	0.975	Өсөж буй үр өгөөж
Сургууль 14	0.924	0.965	0.957	Өсөж буй үр өгөөж
Сургууль 15	0.912	1	0.912	Буурч буй үр өгөөж
Сургууль 16	1	1	1	-
<b>Дундаж үр ашиг</b>	<b>0.96</b>	<b>0.97</b>	<b>0.98</b>	

Эх сурвалж : Судлаачийн тооцоолол

Энд :

CRS.TE – Өргөжилтийн тогтмол үр өгөөжтэй нөхцөлд тооцсон үр ашиг

VRS.TE – Өргөжилтийн хувьсах үр өгөөжтэй нөхцөлд тооцсон үр ашиг

Scale efficiency = SE = CRS.TE/VRS.TE – Өргөжилтийн үр ашиг

Бүрэн дунд боловсролын үр ашгийн тооцоолоос авч үзэхэд 1, 3, 6, 9, 11, 12, 16 дугаар сургуулиуд үр ашгийн үзүүлэлт тогтмол болон хувьсах үр өгөөжтэй нөхцөл тус бүрд 1-тэй тэнцүү үнэлэгдсэн нь бусад сургуулиудтай

харьцуулахад бүтээмж, үр ашиг сайн байгааг харуулж байгаа бол 8 болон 10-р сургууль 88-89 хувьтай үнэлэгдсэн ба бусад сургуулиуд 94-96 хувьтай үнэлэгдсэн нь Орхон аймгийн ерөнхий боловсролын сургуулиудын бүрэн дунд боловсролын үр ашиг, бага болон суурь боловсролын түвшинтэй харьцуулахад өндөр байгааг харуулж байна.

Орхон аймгийн бүрэн дунд боловсролын үр ашгийн дундаж үзүүлэлт нь тогтмол үр өгөөжтэй нөхцөлд 0.96, хувьсах үр өгөөжтэй нөхцөлд 0.97 хувь буюу 1-тэй ойрхон тооцоологдсон нь салбарын хувьд үр ашиг мөн сайн байгааг харуулж байна.

## **ДҮГНЭЛТ, САНАЛ**

Орхон аймагт үйл ажиллагаа явуулж буй улсын 18, хувийн хэвшлийн 7 ерөнхий боловсролын сургуулиудаас 16 сургуулийг Орхон аймгийн дунд боловсролын салбарын төлөөлөл болгон сонгон авч, 2023 оны байдлаар судалгааны өгөгдөлд тулгуурлан (CRS-DEA) болон (VRS-DEA) загвар тус бүрээр Орхон аймгийн дунд боловсролын салбарын үр ашгийг 1. Бага боловсрол, 2. Суурь боловсрол, 3. Бүрэн дунд боловсрол гэсэн 3 түвшин тус бүрээр тооцов.

Салбарын төлөөлөл болгон сонгон авсан ерөнхий боловсролын 16 сургуулийн хувьд сургууль тус бүрийн технологийн үр ашгийг илэрхийлэх ТЕ харьцааг өргөжилтийн тогтмол үр өгөөжтэй CRS болон хувьсах үр өгөөжтэй VRS гэсэн 2 нөхцөлд DEA загвар ашиглан тооцсон бөгөөд тооцсон үр ашгийн үзүүлэлтийг ашиглан хамгийн их бүтээмжтэй үйлдвэрлэлийн хэмжээс MPSS буюу технологийн хувьд хамгийн оновчтой өргөжилтийн үр өгөөжтэй байхын тулд бүтээмжээ хэдий хэмжээгээр нэмэгдүүлж болохыг хэмжив.

1. Бага боловсролын үр ашгийн тооцооллын дүнд 9 сургуулийн технологийн үр ашиг тогтмол болон хувьсах үр өгөөжтэй нөхцөл тус бүрд 1-тэй тэнцүү үнэлэгдсэн нь бусад 7 сургуультай харьцуулахад бүрэн үр ашигтай байгааг харуулж байгаа бөгөөд энэхүү 7 сургуулийн хувьд өргөжилтийн оновчтой үр өгөөжтэй ажиллахын тулд бүтээмжээ өсгөх шаардлагатайг харуулж байна.

2. Суурь боловсролын үр ашгийн тооцооллын дүнд 5 сургуулийн технологийн үр ашиг тогтмол болон хувьсах үр өгөөжтэй нөхцөл тус бүрд 1-тэй тэнцүү үнэлэгдсэн нь бусад 11 сургуультай харьцуулахад бүрэн үр ашигтай байгааг харуулж байгаа бөгөөд энэхүү 11 сургуулийн хувьд өргөжилтийн оновчтой үр өгөөжтэй ажиллахын тулд бүтээмжээ мөн өсгөх шаардлагатайг харуулж байна.

3. Бүрэн дунд боловсролын үр ашгийн тооцооллын дүнд 7 сургуулийн технологийн үр ашиг тогтмол болон хувьсах үр өгөөжтэй нөхцөл тус бүрд 1-тэй тэнцүү үнэлэгдсэн нь бусад 9 сургуультай харьцуулахад бүрэн үр ашигтай

байгааг харуулж байгаа бөгөөд энэхүү 9 сургуулийн хувьд өргөжилтийн оновчтой үр өгөөжтэй ажиллахын тулд бүтээмжээ өсгөх шаардлагатайг харуулж байна.

Салбарын төлөөлөл болгон сонгон авсан ерөнхий боловсролын 16 сургуулийн хувьд бага боловсролын үр ашгийн үзүүлэлтүүд нь бүрэн үр ашигтай тооцоологдсон сургуулиудаас бусад сургуулиудын хувьд мэдэгдэхүйц ялгаатай байгаа бол бүрэн дунд боловсролын үр ашгийн үзүүлэлтүүдийн хувьд ялгаа харьцангуй бага буюу ихээхэн ойролцоо үнэлэгдсэн байна.

Иймд Орхон аймгийн дунд боловсролын салбарын хувьд ерөнхий боловсролын сургуулиудын бага болон суурь боловсролын үр ашгийг дээшлүүлэх, үр ашгийн энэ түвшин дэх сургуулиудын ялгааг багасгах, харьцангуй үр ашиг бага үнэлэгдсэн сургуулиудын зүгээс өндөр үр ашигтай сургуулиудыг судлан, тэргүүн туршлагыг нэвтрүүлэх замаар үр ашгаа дээшлүүлэх, бүтээмжийг өсгөх зэрэг бодлого явуулах нь зүйтэй байна.

## АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

Abdel-Aziz Ahmad Sharabati, M. M. (2019). *Effect of service quality on graduates' satisfaction*. researchgate:

Aigner, D., Lovell, C., & Schmidt, P. Formulation and Estimation of Frontier Production, Profit and Cost Functions. (1977). *Journal of econometrics*, 6(1), 21-37.

Barrow, M. Measuring local education authority performance: a frontier approach. (1991). *Economics of Education Review*, 10(1), 19-27.

Bertaccini, B. B. (2020). *A graduates' satisfaction index for the evaluation of the university overall quality*. ideas: <https://ideas.repec.org/a/eee/soceps/v73y2021ics0038012119304458.html>-ээс Гаргасан

Bessent, A., Bessent, W., Kennington, J., & Reagan, B. An application of mathematical programming to assess productivity in the Houston independent school district. (1982). *Management Science*, 28(12), 1355-1367.

Bonesrqning, H., & Rattsq, J. Efficiency variation among the Norwegian high schools: consequences of equalization policy. (1994). *Economics of Education Review*, 13(4), , 289-304.

Charles Seifert, F. D. (2015). *College graduate satisfaction: over time and by major*. researchgate: [https://www.researchgate.net/publication/282582499\\_COLLEGE\\_GRADUATE\\_SATISFACTION](https://www.researchgate.net/publication/282582499_COLLEGE_GRADUATE_SATISFACTION)-ээс Гаргасан

- Charnes, A. C. (1981). Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through. *Management Science*, *27(6)*:668-697, 27.
- Cooper, S., & Cohn, E. Estimation of a frontier production function for the South Carolina educational process. (1997). *Economics of Education Review*, *16(3)*, 313-327.
- Farrell, J. T. (2015). *Journal of the Royal Statistical Society*, *120(3)*, 253 – 290.
- Forum, T. W. (2020). *The Future of Jobs Report*. Geneva, Switzerland: [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2020.pdf?fbclid=IwAR1L28JU\\_WwuHL1s55H9tnMHfyQISxZw4juv9gPffU\\_KRDRHqllrYHPLW6w](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf?fbclid=IwAR1L28JU_WwuHL1s55H9tnMHfyQISxZw4juv9gPffU_KRDRHqllrYHPLW6w).
- Jesson, D., Mayston, D., & Smith, P. Performance assessment in the education sector: educational and economic perspectives. (1987). *Oxford Review of Education*, *13(3)*, 249-266.
- Klitgaard, R., & Hall, G. Are there unusually effective schools? . (1975). *Journal of Human Resources*, 90-106.
- Levin, H. Measuring efficiency in education production”. (1974). *Public Finance Quarterly*, *2*, 2-24.
- Ludwin, W., & Guthrie, T. Assessing productivity with data envelopment analysis. . (1989). *Public Productivity Review*, *12(4)*, 361-372.
- Ray, S. Resource-use efficiency in public schools: A study of Connecticut data. . (1991). *Management Science*, *37(12)*, Science, 37(12).
- Wyckoff, J., & Lavinge, J. The Relative Inefficiency of Public Elementary Schools in New York. In: Working Paper, State University of New York, Albany. (1991).