

Հայաստանի Հանրապետության մասնագիտական կրթության համապատասխանեցումը միջազգային կրթական չափորոշիչներին ու պայմանագրերի պահանջներին դասվում է առաջնահերթ հիմնախնդիրների շարքին:

Մասնագիտական կրթության որակի ապահովման ազգային կենտրոնը (ՈԱԿԿ), լինելով Հայաստանում մասնագիտական կրթության որակի ապահովման ծառայություններ մատուցող կառույց, մշակել է որակի ապահովման չափորոշիչներ, ընթացակարգերի և ուղեկիշների համաձայնեցված փաթեթ, որի նպատակն է աջակցել մասնագիտական ուսումնական հաստատություններին՝ ստեղծելու որակի ներքին ապահովման այնպիսի մեխանիզմներ, որոնք համահունչ կլինեն Եվրոպական բարձրագույն կրթական տարածքի որակի ապահովման գործընթացներին, կնպաստեն աշխատաշուկայի կողմից առաջադրվող մասնագիտական խնդիրների պահանջներին և առկա կրթական պահանջներին համապատասխանող կրթության ուսուցման իրականացմանը:

Ներկայում պահանջվում է այնպիսի մեթոդաբանության մշակում, որը թույլ կտա գնահատել և համեմատել մասնագիտական ուսումնական հաստատությունների գործունեության արդյունքները և տալ արդյունավետության բարձրացման հանձնարարականներ:

Ներկա աշխատանքում մասնագիտական ուսումնական հաստատությունների գործունեության արդյունավետության գնահատման համար նկարագրվում է DEA (Data Envelopment Analysis - Պարփակվող տվյալների վերլուծություն) եղանակը:

DEA եղանակը պատկանում է որոշում կայացնող միավորների (այսուհետ՝ ՈԿՄ) գործունեության համեմատական արդյունավետության գնահատման փորձարարական, ոչ պարամետրական եղանակների թվին, որը հիմնված է գծային ծրագրման վրա: Ենթադրվում է, որ որոշում կայացնող միավորները համասեռ են՝ օգտագործում են միատեսակ ռեսուրսներ և արտադրում միատեսակ արդյունքներ:

DEA եղանակը թույլ է տալիս գտնել այն լավագույն եզրագիծը, որին կարելի է հասնել տվյալ միջավայրում որոշակի ռեսուրսներ տնօրինելու դեպքում, և որոշում կայացնող միավորները գնահատվում են այդ եզրագծի հետ համեմատության մեջ:

Հնարավոր են DEA երկու մոտեցումներ.

- Արդյունավետության գնահատում, որն ուղղված է ելքային փոփոխականների արժեքների մաքսիմալացմանը (output-oriented),

- Արդյունավետության գնահատում, որն ուղղված է ռեսուրսների նվազեցմանը (input-oriented):

Մասնագիտական ուսումնական հաստատությունների գործունեության համեմատական արդյունավետության գնահատման համար, ամենից առաջ, անհրաժեշտ է արդյունավետու-

ԵՊՀ ֆակուլտետների գործունեության ցուցանիշները (2009-2010 ուս. տարի) Աղյուսակ 1.

Ֆակուլտետ	Ռեսուրսներ		Արդյունքներ		
	Սովորողների թիվը	Պրոֆեսոր-դասախոսական անձնակազմի թիվը	Շրջանավարտների թիվը	Գերազանցության դիպլոմով ավարտողների թիվը	Դեմագոլոգիկ աշխատանք (դասազորք մեծագույնը, ուսումնական ծեփակ, ուսումնառողական ծեփակ, հոդված, գեկուցումների թեղիս)
Մաթեմատիկայի և մեխանիկայի	575	71	131	31	67
Ինֆորմատիկայի և կիրառական մաթեմատիկայի	647	56	139	22	37
Ֆիզիկայի	377	75	92	34	238
Ռադիոֆիզիկայի	325	31	80	13	61
Քիմիայի	551	64	142	22	127
Կենսաբանության	409	58	93	14	345
Լեզվաբանության և երկրաբանության	608	47	113	14	122
Տնտեսագիտության	1034	65	271	65	46
Միջազգային հարաբերությունների	1134	30	269	41	54
Պատմության	615	48	140	23	175
Փրկիտոլոգիայի և հոգեբանության	408	51	86	23	128
Սոցիոլոգիայի	386	31	98	15	51
Հայ բանասիրության	570	87	148	15	127
Ժուռնալիստիկայի	238	13	57	9	14
Ուսման ընթացիկում	348	54	60	5	55
Ուսման գերմանական բանասիրության	1310	206	265	75	190
Արևելագիտության	532	54	120	35	54
Իրավագիտության	681	51	221	26	173
Ստվյալ ծախսեր	194	16	34	1	46

յան հիմնական ցուցանիշների որոշում՝ կրթության որակի ապահովման ռազմավարական և մարտավարական նպատակներին հասնելու տեսանկյունից:

Նկարագրենք DEA եղանակի մի քանի գործնական մոդել:

CCR (Charnes A., Cooper W., Rhodes E.) մոդել [3, 5]. դիտարկվում են որոշում կայացնող միավորներ: Դիցուք՝ դիտարկվող ժամանակահատվածում j-րդ (j=1,2,...,n) որոշում կայացնող միավորը օգտագործել է i-րդ տեսակի (i=1,...,m) x_{ij} քանակով ռեսուրս և թողարկել է r-րդ տեսակի (r=1,...,l) y_{rj} քանակով արդյունք (x_{ij}>0, y_{rj}>0):

CCR մոդելում յուրաքանչյուր j-րդ (j=1,...,n) ՈԿՄ համար կառուցվում է «կշռված արդյունք»՝ $\sum_{r=1}^l u_r y_{rj}$, «կշռված ռեսուրս»՝

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}$$

որտեղ u_r (r=1,...,l) և v_i (i=1,...,m) կշռային բազմապատ-

կիչներ են, որոնք պետք է որոշվեն:

Ռեսուրսների կողմնորոշմամբ մոդելում յուրաքանչյուր j-րդ (j=1,...,n) ՈԿՄ գործունեության համեմատական արդյունավետությունը գնահատվում է

$$h_j(u, v) = \frac{\sum_{r=1}^l u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}$$

ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՀԱՍՏԱՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ

ՀՏԴ 37.01

**Մելս
ՍԱՀԱԿՅԱՆ**

ԵՊՀ

«Տնտեսագիտության մեջ
մաթ. մոդելավորման»

ամբիոն,

Ֆիզ.մաթ. գիտությունների
թեկնածու,

տնտեսագիտության

պրոֆեսոր

**Գայանե
ՂՈՒԿԱՍՅԱՆ**

ԵՊՀ

«Տնտեսագիտության մեջ
մաթ. մոդելավորման»

ամբիոն,

Ֆիզ.մաթ. գիտությունների
թեկնածու,

դոցենտ

ԵՊՀ ֆակուլտետների գործունեության համեմատական արդյունավետության գնահատականները Աղյուսակ 2.

Ֆակուլտետ	Արդ.գնահատական 2009-2010 ուս. տարի	Արդ.գնահատական 2010-2011 ուս. տարի
Մաթեմատիկայի և մեխանիկայի	0.8235	0.6339
Ինֆորմատիկայի և կիրառական մաթեմատիկայի	0.705	0.6038
Ֆիզիկայի	1	1
Ռադիոֆիզիկայի	0.8078	0.9392
Քիմիայի	0.8329	1
Կենսաբանության	1	1
Աշխարհագրության և երկրաբանության	0.636	0.7371
Տնտեսագիտության	1	0.9885
Միջազգային հարաբերությունների	1	1
Պատմության	0.8874	1
Փիլիսոփայության և հոգեբանության	0.8273	0.9779
Սոցիոլոգիայի	0.8299	0.747
Հայ բանասիրության	0.8089	0.8185
Ժուռնալիստիկայի	0.8631	0.8962
Ռուս բանասիրության	0.5417	0.6878
Ռոմանագերմանական բանասիրության	0.7622	0.7777
Արևելագիտության	0.9316	1
Իրավագիտության	1	1
Աստվածաբանության	0.585	0.9173

(2) խնդրի լուծումը Աղյուսակ 3.

Ֆակուլտետ	u_1^*	u_2^*	u_3^*	v_1^*	v_2^*
Մաթեմատիկայի և մեխանիկայի	0.0038	0.0042	0.0014	0.0017	0
Ինֆորմատիկայի և կիրառական մաթեմատիկայի	0.0038	0.0057	0	0.0013	0.0025
Ֆիզիկայի	0	0.0042	0.0049	0.0026	0
Ռադիոֆիզիկայի	0.0017	0.0156	0.0058	0.001	0.0203
Քիմիայի	0.0038	0.0057	0.0018	0.0016	0.0025
Կենսաբանության	0	0	0.0044	0.0023	0
Աշխարհագրության և երկրաբանության	0	0.0089	0.0048	0	0.0213
Տնտեսագիտության	0	0.0143	0	0.0006	0.0062
Միջազգային հարաբերությունների	0.0032	0	0	0.0007	0.0051
Պատմության	0.0031	0	0.003	0.0006	0.0133
Փիլիսոփայության և հոգեբանության	0.0048	0.0075	0.0022	0.0024	0
Սոցիոլոգիայի	0.0068	0	0.0021	0.0027	0
Հայ բանասիրության	0.0038	0.0042	0.0014	0.0017	0
Ժուռնալիստիկայի	0.0094	0.0193	0.0057	0.0036	0.0155
Ռուս բանասիրության	0.0061	0.0068	0.0022	0.0027	0
Ռոմանագերմանական բանասիրության	0.0016	0.0018	0.0006	0.0007	0
Արևելագիտության	0.0045	0.005	0	0.0018	0
Իրավագիտության	0.0044	0	0	0.0016	0
Աստվածաբանության	0.0009	0.0143	0.016	0	0.0667

հարաբերությամբ, որը j -րդ ($j=1, \dots, n$) ՈԿՄ կողմից միավոր «կշռված ռեսուրսով» թողարկված ընդհանրացված «կշռված արդյունքի» քանակն է:

j -րդ ՈԿՄ գործունեության համեմատական արդյունավետության գնահատումը ձևակերպվում է կոտորակ-գծային ծրագրման հետևյալ խնդրի տեսքով.

$$h_j(u, v) = \frac{\sum_{r=1}^m u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \rightarrow \max$$

$$\frac{\sum_{r=1}^m u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1, \quad j = 1, \dots, n,$$

$$u_r, v_i \geq 0, \quad r = 1, \dots, l; \quad i = 1, \dots, m$$

(1):

Նպատակային ֆունկցիայի օպտիմալ հօ արժեքը բավարարում է $0 \leq h^0 \leq 1$ պայմանին և մեկնաբանվում է որպես ՈԿՄ գործունեության համեմատական արդյունավետության գնահատական: $h^0=1$ արժեքը համապատասխանում է լրիվ արդյունավետության, երբ ռեսուրսներն օգտագործվում են առավելագույն արդյունավետությամբ, իսկ $h^0 < 1$ արժեքը մատնանշում է, որ ՈԿՄ գործունեության մեջ առկա է ոչ արդյունավետություն: Խնդրի լուծման արդյունքում ստացվող (u^*, v^*) օպտի-

մալ արժեքները մեկնաբանվում են որպես կշիռներ: Դրանք u - և v - բազմապատկիչների այն լավագույն արժեքներն են, որոնցով ստեղծվում է $Y_{j_0} = \sum_{r=1}^m u_r^* y_{rj_0}$ լավագույն արդյունքը՝ օգտագործելով $X_{j_0} = \sum_{i=1}^m v_i^* x_{ij_0}$ ռեսուրսները:

Որոշ ձևափոխությունների շնորհիվ (1) խնդիրը բերվում է գծային ծրագրման հետևյալ խնդրին.

$$z^* = \max z = \sum_{r=1}^l u_r^* y_{rj_0}$$

$$\sum_{r=1}^l u_r^* y_{rj_0} - \sum_{i=1}^m v_i^* x_{ij_0} \leq 0, \quad j = 1, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m v_i^* x_{ij_0} = 1$$

$$u_r, v_i \geq 0, \quad r = 1, \dots, l; \quad i = 1, \dots, m$$

(2):

Ռեսուրսների կողմնորոշմամբ խնդրի երկակի խնդիր (Ֆարնեյի մոդել). վեկտորական տեսքով (2) գծային ծրագրման խնդրի երկակի խնդիրն է.

$$\min_{\theta, \lambda} \theta$$

$$-y_j + Y\lambda \geq 0$$

$$\theta x_i - X\lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

(3):

Երկակիության թեորեմի համաձայն $z^* = \theta^*$:

Արդյունքների կողմնորոշմամբ խնդիրն է.

$$\min \sum_i v_i x_{i0} / \sum_r u_r y_{r0}$$

$$\sum_i v_i x_{ij} / \sum_r u_r y_{rj} \geq 1 \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon > 0, \quad r = 1, \dots, l; \quad i = 1, \dots, m$$

(4):

(4) խնդիրը բերվում է գծային ծրագրման հետևյալ խնդրին.

$$\min q = \sum_{i=1}^m v_i x_{i0}$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \geq 0, \quad j = 1, \dots, n$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{r0} = 1,$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon, \quad r = 1, \dots, l; \quad i = 1, \dots, m$$

(5):

(5) գծային ծրագրման խնդրի երկակին է.

$$\phi^* = \max_{\phi, \lambda} \phi$$

$$-\phi y_j + Y\lambda \geq 0$$

$$x_i - X\lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

(6):

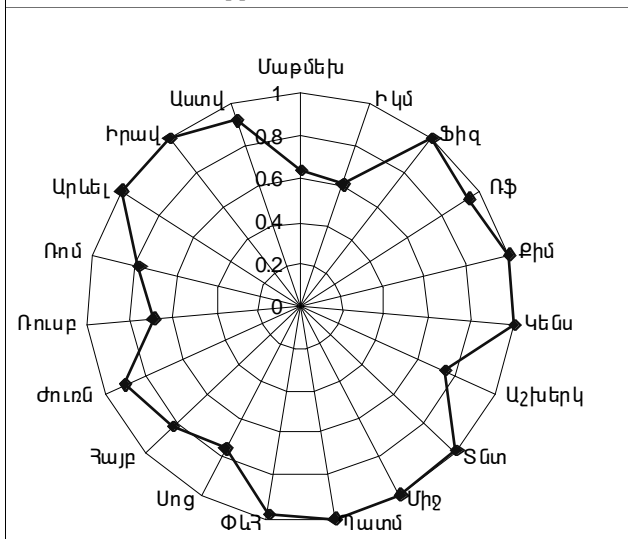
Ապացուցված է ([5]), որ եթե (θ^*, λ^*) -ը ռեսուրսային կողմնորոշմամբ խնդրի լավագույն լուծումն է, ապա $(\theta^*, \lambda^* / \theta^*) = (\phi^*, \lambda^*)$ -ը հանդիսանում է համապատասխան արդյունքային կողմնորոշմամբ խնդրի լավագույն լուծումը: Նմանապես՝ եթե (ϕ^*, λ^*) -ը արդյունքային կողմնորոշմամբ խնդրի լավագույն լուծումն է,

ապա $(\theta^* / \phi^*, \lambda^* / \phi^*) = (\theta^*, \lambda^*)$ -ը հանդիսանում է համապատասխան ռեսուրսային կողմնորոշմամբ խնդրի լավագույն լուծումը:

Լուծելով երկակի խնդիրները՝ կարելի է բացահայտել անարդյունավետ գործող ՈԿՄ-երը և տալ արդյունավետությունը բարելավելու համապատասխան հանձնարարականներ, դրանք են.

- ռեսուրսներին կողմնորոշմամբ մոդելում նույն արդյունքին կարելի է հասնել ռեսուրսների կրճատմամբ θ^* անգամ,
 - արդյունքներին կողմնորոշմամբ մոդելում նույն ռեսուրսների դեպքում կարելի է ապահովել արդյունքի աճ ϕ^* անգամ:
- Որպես օրինակ դիտարկենք Երեւանի պետական համալսարանի բակալավրիատի առկա ուսուցման գործունեությունը 2009-2010 և 2010-2011 ուսումնական տարիների համար: Որպես որոշում կայացնող միավորներ դիտարկվում են ֆակուլտետները, որոնց ռեսուրսները և արդյունքները 2009-2010 ուս. տարվա համար բերված են աղյուսակ 1-ում²:

Արդյունավետության եզրագիծը (2010-2011 ուս. տարի)



Կիրառելով DEA եղանակը՝ 2009-2010 եւ 2010-2011 ուս. տարիներին ԵՊՀ ֆակուլտետների համար ստացվել են համեմատական արդյունավետության գնահատականներ (աղյուսակ 2): Իսկ աղյուսակ 3-ում բերված է ռեսուրսների կողմնորոշված (2) ինդիքի լուծումը (2009-2010 ուս.տարի):

Ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ 2009-2010 ուսումնական տարում տնտեսագիտության, իրավագիտության, կենսաբանության, միջազգային հարաբերությունների, ֆիզիկայի ֆակուլտետները գործել են առավել արդյունավետությամբ (սրանց համար $\theta^* = 1$ եւ $\phi^* = 1$): Մնացած ֆակուլտետների աշխատանքում առկա է անարդյունավետություն. նրանք կարող էին նույն կշռված արդյունքը թողարկել՝ կրճատելով իրենց ռեսուրսները համապատասխան θ^* անգամ, կամ նույն ռեսուրսների տնօրինման դեպքում՝ ապահովել արդյունքի աճ համապատասխան ϕ^* անգամ:

Գծապատկերում կառուցված է արդյունավետության եզրագիծը 2010-2011 ուս. տարվա համար:

2010-2011 ուս. տարում առաջատար ֆակուլտետները հիմնականում պահպանել են իրենց դիրքերը: Գործունեության արդյունավետությունը էապես բարելավել են ռադիոֆիզիկայի, քիմիայի, աշխարհագրության եւ երկրաբանության, պատմության, փիլիսոփայության եւ հոգեբանության, ռուս բանասիրության, արեւելագիտության եւ աստվածաբանության ֆակուլտետները: Նվազել է ինֆորմատիկայի եւ կիրառական մաթեմատիկայի, սոցիոլոգիայի ֆակուլտետների գործունեության արդյունավետությունը:

Նշենք, որ պարզության համար աշխատանքում դիտարկված է միայն Երեւանի պետական համալսարանի բակալավրիատի առկա ռեսուրսների գործունեությունը: Այնուամենայնիվ՝ արժարժված մեթոդաբանությունը կարելի է կիրառել:

● կրթական ուսումնական հաստատությունների գործունեության համեմատական արդյունավետության գնահատման համար, ընդ որում՝ կարելի է նրանց գործունեությունները գնահատել տեղական կամ արտասահմանյան հաստատությունների հետ համեմատությամբ,

● ամբիոնների, ֆակուլտետների գործունեության համեմատական արդյունավետության գնահատման համար,

● տարբեր բուհերի նույնանման ֆակուլտետների կամ ամբիոնների գործունեության համեմատական արդյունավետության գնահատման համար,

● ուսուցման տարբեր փուլերում սովորողների կրթական պատրաստվածության գնահատման համար,

● պրոֆեսորադասախոսական անձնակազմի աշխատանքի, ամբիոններում տարվող գիտահետազոտական աշխատանքի համեմատական արդյունավետության գնահատման համար,

● կրթական հաստատությունների, ֆակուլտետների, ամբիոնների գիտական ներուժը գնահատելու, առաջատարների բացահայտելու համար,

● ոչ արդյունավետ գործող կրթական միավորների համապատասխան հանձնարարականներ տալու համար եւ այլն:

Ներկայացվել է 10.07.2012թ.
Ընդունվել է տպագրության 26.07.2012թ.

1. ՈւՍԿ կայք, www.anqa.am

2. ԵՊՀ 2009-2010 ուս. տարվա գործունեություն, ԵՊՀ 2010-2011 ուս. տարվա գործունեություն, <http://ysu.am> կայք

3. Ֆակուլտետը սպասարկում է ԵՊՀ բոլոր ֆակուլտետներին, ուստի՝ նրա արդյունավետության գնահատականը չնվազեցնելու նպատակով ֆակուլտետի պրոֆեսորադասախոսական անձնակազմի թիվը նվազեցված է սպասարկող ամբիոնի պրոֆեսորադասախոսական անձնակազմի թիվով, իսկ գիտահետազոտական աշխատանքների թվաքանակը՝ նույն ամբիոնի գիտահետազոտական աշխատանքների թվաքանակով:

4. Նույնը

Օգտագործված գրականություն

- Abbott M., Doucouliagos C. (2003), *The Efficiency of Australian University: Data Envelopment Analysis*, *Economic of Education Review* 22: 89-97.
- Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E. (1978), *Measuring the Efficiency of Decision Making Unit*, *European J. Oper. Res.* 2:429-444.
- Colbert A., Levary R. (2000), *Determining the Relative Efficiency of MBA Programs DEA*, *European J. Oper. Res.* 125:656-669.
- Hashimoto K., Cohn E. (1997), *Economies of Scale and Scope in Japanese Private Universities*, *Education Economics*, 5(2):107-115.
- Cooper W.W., Seiford L., Tone K. (2002), *Data Envelopment Analysis*, *lower Academic Publishers*.
- Martine E. (2003), *An Application of DEA in the Performance Assessment of the Zaragoza University Departments*, September 2003.
- Tomkins C., Green R. (1998), *An Experiment in the Use of Data Envelopment for Evaluating the Efficiency of UK University Departments of Accounting, Financial Accountability and Management*, 44:147-164.
- Waring S. (2004), *Performance Differences in German Higher Education, Empirical Analysis of Strategic Groups*, March 2004.
- Моргунова О.Н., Информационная система как источник данных для оценки уровня эффективности объектов и процессов в сфере высшего образования [Текст], О.Н. Моргунова, VI Всероссийская науч.-техн. конф. "Теоретические и прикладные вопросы современных информационных технологий", Улан-Удэ, 25-31 июля, 2005, с. 286-289.