

ГТАХР 378. 146.341.46

## ОҚУ-ТАНЫМДЫҚ ІС-ӘРЕКЕТТЕРДІ БАҚЫЛАУ МЕН БАҒАЛАУДЫҢ ЖАҢА СИНЕРГЕТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕСІ

*Н. Ильясов<sup>1</sup>, М.И. Есенова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>п.ғ.к., профессор м.а.,

<sup>2</sup>п.ғ.к., профессор м.а.,

Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті,  
Қазақстан, Алматы қ., e-mail: nizan@mail.ru

Білім күрделі жүйе ретінде құрылымдық әдістермен дискретті түрде бағалануы тиіс. Бұл кезде өлшеу шкаласы өздігінен реттелу деңгейлеріне және таным үдерісінде игерілетін информация мөлшеріне сәйкес таңдалып құрылады. Мақалада синергетикалық заңдылықтардың негізінде өзіміз жасаған оқу-танымдық іс-әрекеттерді бақылау мен бағалаудың жаңа жүйесі қарастырылған.

**Түйін сөздер:** информация, синергетика, рейтинг, бифуркация, белгі-шарт.

Қазіргі кезеңде, еліміздің барлық орта және жоғарғы оқу орындарында оқытудың әртүрлі деңгейінде оқу процесін басқару мен бақылауға, оқушылардың (студенттердің) білімін тексеру және оның сапасын анықтауды жүзеге асыратын компьютерлік техниканың мүмкіндіктерін қажет ететін көп сұраққа, көп сатылы, көп баллды бақылау жүйелеріне негізделген статистикалық әдістер – рейтингтік жүйелер мен тестілеу кеңінен қолданылуда. Жалпы рейтинг деп кәсіптік, шығармашылық іс-әрекеттің салыстырмалы статистикалық көрсеткіші айтылады. Ал біз қарастырып отырған жағдайда рейтинг жүйесі ретінде көп сатылы, көп баллмен бағаланатын үздіксіз бақылау жүйесі қабылданған. Бұл әдістердің аса бағалы ерекшелігі, әрі тиімділігі мынада:

- оқушылардың білім мазмұнын саналы, терең игеруін қамтамасыз ету;
- олардың оқу-танымдық іс-әрекеттерін бақылау мен білімдерін бағалауды жүйелі түрде ұйымдастыруды жүзеге асыру;
- бақылау мен бағалаудың кездейсоқ нәтижелерінің (“аса қиын” және “өте оңай” сұрақтардың) болмауын қамтамасыз ету.

Бірақ, біздің жоғарыда аталған проблемалардың қазіргі күйі мен оларды шешудің тиімді жолдарын қарастыру бағытындағы жүргізген зерттеу жұмыстарымыз, оқушылардың оқу-танымдық іс-әрекетін басқару мен бақылаудың, олардың игеруге тиісті білімдерінің сапалық деңгейін тағайындау мен бағалаудың жаңа технологияларын, формаларын оқу процесіне енгізуде біршама әдіснамалық, әдістемелік және техникалық кемшіліктер орын алып отырғандығын көрсетті.

Ашық жүйелердің жалпы теориясынан, педагогикалық процестің негізгі мақсаты өздігінен реттелу процесінде информациялық энтропия (бейберекеттік өлшемі) кемітіні белгілі. Зерттеулерден күрделі ашық жүйелердің өздігінен реттелу дәрежесінің мөлшерлік белгі-шарты - сапалық жаңа деңгейлер информациялық жүйенің қайсыбір негізгі сипаттамаларының мынадай салыстырмалы мәндеріне сәйкес келетіні анықталған [1-2]:

$$I_{10} = 0,5; \quad I_1 = 0,567; \quad I_{20} = 0,618; \quad I_2 = 0,806,$$

бұлар төмендегі формулалар арқылы анықталады

$$e^{-1} = I_1; \quad 1 - I_{10} = I_{10}; \quad (I_2 + 1)e^{-I_2} = I_2; \quad 1 - I_{20}^2 = I_{20}.$$

Осы сипаттамалардың 1-ге (бір санына) нормаланған мәндері, немесе, жүйенің информациялық энтропиясы мына интервалдарда жатады:

$$I_{10} < S \leq I_1; \quad I_{20} < S \leq I_2.$$

Бұл жерде, бірінші интервал реттелген жүйенің өзіне-өзі ұқсастығын анықтаса, екінші интервал реттелмеген, бейберекет жүйенің өзіне-өзі ұқсастығын анықтайды. Мұнда  $I_{20}$  Фибоначчи саны ("алтын қима") деп аталады және ол механикада, физикада, математикада, экономикада және тағы

басқа ғылым салаларында кеңінен қолданылады. Біздің теориямызда ол дербес жағдай ретінде байқалады.

Жоғарыда келтірілген синергетикалық сандар білім деңгейлерін нақты, әрі дәл ажыратуға (градациялауға) (білім және іс-әрекет сапасын, олардың даму күйін 1-кесте) мүмкіндік береді.  $I_{10} \div I_1$  интервалы білімнің қарапайым ("қанағаттанарлық") деңгейіне,  $I_{20} \div I_2$  интервалы білімнің өздігінен реттелген ("жақсы"), ал  $I_2 \div 1$  - білімнің күрделі ("өте жақсы") деңгейлеріне сәйкес келеді. Сызбадан білімнің қарапайым деңгейінің, оның өздігінен реттелген және күрделі деңгейлермен салыстырғанда біршама сапалық айырмашылығы болатындығы көрінеді, Олардың арасында ауыспалы зона бар. Аталған деңгейлердің сапалық тұрғыда бір-бірінен өзгеше болуы, осы ауыспалы зона арқылы түсіндіріледі.

Біз конкурстық іріктеулерде аса маңызды роль атқаратын шектік шамалардың өзгеру аралықтарын (интервалдарын) тағайындадық:  $40\% \div 60\% [(1 - 0,6) \div 0,6]$  (орташа бәсекелестік),  $20\% \div 80\% [(1 - 0,8) \div 0,8]$  қатаң бәсекелестік). Тағайындалған қатынастар абитуриенттерді, жоғарғы мектепке, бакалаврларды магистратураға, магистрлерді докторантураға және т.т. қабылдау барысында конкурстық іріктеулерге қойылатын ең төменгі талаптарды анықтайтын, практикалық тұрғыда зор маңызға ие сұрақтарға нақты жауап береді.

Бұл шектік шамалардан аз немесе одан көп мөлшерде қабылдау ғылыми негізге ие емес. Сонымен қатар, "20-80" деп аталған практикалық ереже (Парэто ережесі) экономиканың негізгі заңдарының бірі («клиенттердің 20% проценті кірістің 80% процентін қамтамасыз етеді») болып саналатынын атап өткеніміз жөн. Тағы бір айтатын жай, біздің тағайындаған теориялық белгі-шарттар әртүрлі физикалық және компьютерлік эксперименттерде өте жоғары дәлдікпен байқалды [3, 4].

Сонымен, педагогикалық процесті бақылау мен бағалауды ғылыми-статистикалық негізде жүзеге асырудың практикалық мүмкіндіктерін, ғылымның жаңа әдіснамалық бағыты болып табылатын - синергетиканың заңдылықтарын пайдаланып табуға болатыны анықталды. Бұл көп сатылы, көп баллды бақылау мен бағалау жүйесін жоғарыда баяндалған көзқарастың негізінде зерттеу ғана, оны практикада қолдану барысында жіберілетін елеулі кемшіліктердің себебін ашуға және оларды жоюға мүмкіндік береді. Олай болса, бұл аса маңызды және күрделі мәселені жүзеге асыру мынадай қағидаларға негізделіп құрылуы тиіс:

**1 –кесте. Күрделілікті бағалаудың белгі-шартта**

Масштабты инвариантылы белгі –шарты, (%)	Жүйе дамуының күйі		Жуық-ған белгі шарттар, (%)	Сапалы білім деңгейі	Сапа бойынша таңдалған белгі-шарттар, (%)	
					Қатаң бәсеке-тік	Орташа бәсеке-тік
$100$ $I_2 = 80,6$ $(I_2 + 1)e^{-I_2} = I_2$	Күрделі,	Стохастылы және бейбере-тік	80	↑ Өте жақсы ↓	$I - I_2 = 20$ (19,4)	$1 - I_{20} \approx 40$ (38,2)
		Ықти малдық,	Өзқауымдасқан	60	↓ Жақсы ↑	
	Жаңғырту		50	↓ ↑		

$I_{20} = 61,8$ $1 - I_{20}^2 = I_{20}$ $I_1 = 56,7$ $e^{-I_1} \approx I_1$ $I_{10} = 50,0$ $1 - I_{10} = I_{10}$	Өзқасастық	Қанағаттанарлық	$I_{20} \approx 60$ $(61,8)$ Фибоначчидің «Алтын қима» ережесі
	Қарапайым, детерминделген, жаңғыртылмаған		Парэто ережесі "20 ÷ 80"

- білім – адамның ойлау қабілетінің құрылымдық, интегралдық қасиетімен сипатталады, демек, оны жеке көрсеткіштердің қарапайым қосындыларымен бағалауға болмайды;

- білім деңгейін сараптауда, оның сапасын анықтауда ойдан алынған, ғылыми тұрғыда негізделмеген коэффициенттерді енгізуге, соған сәйкес, бақылаудың шытырман жүйесін пайдалануға болмайды;

- конкурстық бақылау, тестілеу нәтижелері барынша қарапайым және ғылыми негізделген тәсілмен – информация теориясының элементтерін, оның соңғы жетістіктерін пайдалану арқылы өңделуі тиіс;

- білім деңгейінің көрсеткіші (балл түрінде қойылатын баға) бақылаудың әртүрлі формаларына сәйкес сайланып алынуы керек;

- білім деңгейілерін тағайындауда, қалай болса солай алынған көпбаллды ажыратуларды (градации) пайдалануға болмайды. Осы келтірілген қағидалардың әрбірі қоғам мүшесінің интеллектуалдық байлығын, мәдени деңгейін, ойлау қабілетін бағалауға тікелей қатысы бар. Сондықтан, бұл бағытта жоғары сапалы, кемеліне жеткізілген педагогикалық технологиялар қолданылуы қажет.

Соңғы кезде, еліміздің жоғарғы оқу орындарында қолданыстағы кредиттік технология ((ECTS (European Credit Transfer System) кредиттер жүйесі) бойынша қабылданған бағалаулар шкаласы интуитивті, қатаң ғылыми негізге ие емес. Мысалы, бұл жүйе бойынша "қанағаттанарлық" баға  $50 \div 74$  аралығында балл жинаған студентке қойылады. Бұл білудің білмеуден басымдылығын ғана анықтайтын, сыналушының білім алуды жалғастыруға мүмкіндігі бар екендігін ғана білдіретін көрсеткіш. Сондықтан, келтірілген интервал бойынша "қанағаттанарлық" баға қою, оның мәнін тым арттыру, көпе-көрнеу жоғарылату болып табылады. Екінші жағынан, керісінше, "өте жақсы" және "жақсы" бағаларын қою үшін ұсынылған баллдардың интервалдары ( $90 \div 100$ ) және ( $74 \div 89$ ) өте еңсіз. Бұл кезде, қарапайым деңгейге қарағанда, жүйе дамуының күрделі деңгейінің біршама кең баллдар аралығымен сипатталуы тиістігі ескерілмейді.

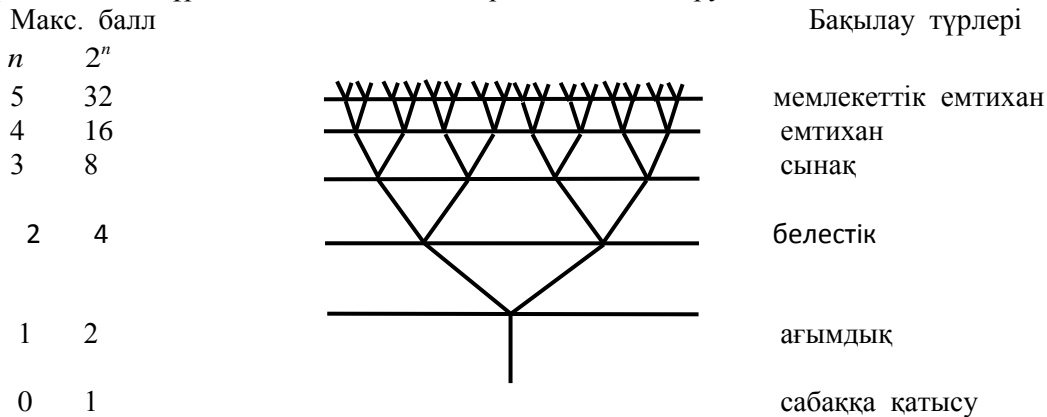
Әлемнің дамыған елдерінің жоғарғы оқу орындарында дәстүрге айналған оқытудың кредиттік жүйесі пәннің мазмұнын студенттердің өзі таңдауына және оның шартты көлемін жеке модульдер түрінде өздігінен игеруіне негізделген.

Синергетикалық көзқарас бойынша жоғарыда аталған оқытуды жандандырудың педагогикалық технологияларының мысалдары информацияны "сығудың" (концентрация) тиімді амалдары мен әдіс-тәсілдерінің қатарына жатады. Білімділік білімсіздіктен сапалы жаңа сипаттамамен - адамның информацияны қабылдау, өңдеу мен сұрыптау, сақтау қабілеттеріне тән өздігінен реттелу үдерістерінің әртүрлі деңгейлерімен өзгешеленеді.

Педагогикалық зерттеулерде кез-келген құбылыстың мәнін түсіну, таным мен зерттеудің әдіснамалық қағидаларын, заңдылықтарын меңгеру "синергетикалық аттрактордың" ролін атқарады [5, 6]. Қармап алу қасиетіне ие орнықты жиынның аттрактор деп аталатынын ескерте кетейік.

Жоғарыда баяндалған қағидаларды, талаптар мен шарттарды ғылыми негізде іске асырудың ең қарапайым, бірден-бір дұрыс және дидактикалық ұтымды жолы 1-суретте келтірілген. Онда, оқу-танымдық іс-әрекетті бақылаудың синергетикалық сызбасы "білім бұтағы" түрінде бейнеленген Таным процесінде кез-келген күй білімділік пен білімсіздіктен құралады және оның, эволюциясы

нәтижесінде әр күй тізбелі түрде жаңа екі күйге бөлініп отырады. Бұл кезде білім деңгейінің жоғарылауына сәйкес, жаңадан түзілген күйлер де, оны бақылаудың түрлері де бұрынғыға қарағанда біршама күрделі болады [1-4]. Сонымен, білімді бақылау мен бағалаудың аталған жүйесі, білімнің қарапайымнан күрделіге дейінгі деңгейлерін анықтап отыруды қамтамасыз етеді.



**1-сурет.** Оқу деңгейін анықтаудың синергетикалық сұлбасы.

Сондықтан, білім деңгейінің градацияларына лайықты бағаларға сәйкес баллдардың саны әртүрлі мәндерге ие болуы тиіс. Демек, бағалаудың мұндай жүйесі жеткілікті дәрежеде дараланған болып табылады. Қарапайым, күрделілігі кем білім деңгейіне сәйкес келетін баллдар саны аз, ал күрделі білім деңгейіне көп балл сәйкес келеді. Оқушылардың білім сапасын бақылаудың әртүрлі деңгейлеріне сәйкес бағаланғаннан кейін ғана, оларды (бес баллдық жүйедегі сияқты) жеке оқушы жинаған баллдарының қосындысын ретінде пайдалануға болады.

Білім деңгейінің тізбекті екіге бөлінуіне негізделген бақылау мен бағалау жүйесінің қатаң логикалық және математикалық заңдылықтары бар. Мұнда біріншіден, бинарлық ақпараттың (мысалы, 0 және 1) энтропиясы ең жоғарғы мәнге ие. Сондықтан, сигналдарды осы символдармен таңбалау тиімді. Екіншіден, күрделілігі шартты түрде  $n$  санымен ( $n = 0, 1, 2, 3, \dots$ ) сипатталатын бақылауға сәйкес келетін максимал баллдың  $2^n$ -ге тең болуы математикалық түрде де негізделеді. Мысалы,  $n$  элементтен тұратын жиын ішіндегі мүмкін болатын топтардың саны терулердің қосындысымен анықталады:

$$\sum_m C_m^n = \sum_m \frac{n!}{m!(n-m)!} = 2^n$$

Сонымен қатар, екі еселену бифуркациясы (Фейгенбаум бифуркациясы) саналуан табиғат құбылыстарын әмбебап түрде сипаттайтындығы синергетиканың негізіне айналған – бейсызық физиканың жетістіктерімен дәлелденген.

Бақылау түрлері мына ретпен жүзеге асырылады:

1. Оқу пәнінің түріне қарамастан, бақылау қорытындысы бойынша универсал заңдылықпен қойылатын баға мына жолмен жүзеге асырылады. Ең жоғары нәтиже  $R_{\max} = 2^n$  баллмен бағаланады;

2. Бақылау түрлері оқу жоспарында көрсетіледі;

3. Рейтингік балл  $R$  семестр бойынша, тоқсан бойы жүргізілген бақылаулар және емтиханда қойылған бағалардың қорытындысымен анықталады;

4. Білім сапасының деңгейі былай анықтала

$$0,81 \leq R / R_{\max} \leq 1,0; \quad \text{аралығында "өте жақсы";}$$

$$0,62 \leq R / R_{\max} < 0,81; \quad \text{аралығында "жақсы";}$$

$$0,5 \leq R / R_{\max} < 0,62; \quad \text{аралығында "қанағаттанарлық";}$$

мұнда  $R_{\max}$  – бақылау нәтижелері бойынша қойылатын ең жоғары баға. “Қанағаттанарлық” баға

$$\frac{R}{R_{\max}} \geq 1 - 0,62 \quad \text{жағдайда да қойылуы керек деп санаймыз.}$$

5. Ұсынылған бақылау мен бағалау жүйесінде бірде-бір ойдан алынған коэффициент жоқ. Синергетикалық сандар 0,5, 0,62, 0,81 ғылыми түрде негізделген. Айта кету керек, қарапайым түрде  $I_1, I_2$  сандарының педагогикада қолданылу мүмкіндігі, олардың бесбаллдық жүйе арқылы білім деңгейлерін бағалауға сәйкес келетіндігімен де түсіндіріледі: "қанағаттанарлық" ( $I > 2/5$ ), "жақсы" ( $I > 3/5$ ), "өте жақсы" ( $I > 4/5$ ). Практикада жоғарыда келтірілген теориялық белгі-шарттардың жуықталған мәндерін (0,5; 0,6; 0,8) пайдалана беруге болады.

$R > 4/5 = 0,8$  жағдайда "өте жақсы";

$R > 3/5 = 0,6$  жағдайда "жақсы";

$R > 2/5 = 0,4$ ; жағдайда "қанағаттанарлық";

Сонымен, біздің осы бағытта атқарған жұмыстарымыз мынадай қорытындыларға келуге мүмкіндік берді:

1. Білім құрылымдық әдістермен бағаланады, онда негізсіз алынған, үздіксіз шкалаларды пайдалануға болмайды;

2. Студенттер мен оқушылардың рейтингі, оларға білімдері, біліктіліктері мен дағдылары үшін қойылатын бағалармен анықталады;

3. Жеке сұрақтарға берілген жауаптар білімді емес, информацияны білдіреді. Тек информацияның орта мәні - информациялық энтропия ғана білім деңгейін сипаттай алады. Сондықтан, тестік бақылау нәтижелері информациялық теорияның элементтерін қолдану арқылы өңделуі қажет.

#### Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Жаңабаев З.Ж., Ильясов Н.И., Тынтаева Ш.Б. Физиканы оқыту теориясы және әдістемесі. Алматы: 2006.- 169 б.
- 2 Жаңабаев З.Ж. и др. Фракталы, информация, турбулентность. Алматы: «Қазақ университеті». 2003. - 123 б.
- 3 Жаңабаев З.Ж., Ильясов Н, Темірқұлова Н.И. Бейсызық физика практикумы. Алматы: "Қазақ университеті", 2003. -123 с.
- 4 Ильясов Н. Жалпы физика курсы /Молекулалық физика, бейсызық физика. Оқу құралы. "Білім", Алматы: 2003. - 350 б.
- 5 Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. /Пер. с англ. М.: Прогресс, 1986. – 357 с.
- 6 Хакен Г. Информация и самоорганизация. М.: Мир, 1991. – 240 с.
- 7 Урсул А.Д. Проблема информации в современной науке. М. 1975. -287 с.

## НОВАЯ СИНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Н. Ильясов<sup>1</sup>, М.И. Есенова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> к.п.н., и.о. профессора,

<sup>2</sup> к.п.н., и.о. профессора,

Казахский государственный женский педагогический университет,  
Казахстан, г.Алматы, e-mail: nizan@mail.ru

Знание, как сложная система, должно оцениваться структурными методами дискретным образом: измерительная шкала оценок должна соответствовать характерным уровням самоорганизации – информации, получаемой индивидом в процессе познания. В статье рассматривается созданная нами на основе синергетического анализа новая система контроля и оценивания учебной деятельности.

**Ключевые слова:** информация, синергетика, рейтинг, бифуркация, критерий.

## A NEW SYNERGETIC SYSTEM FOR MONITORING AND EVALUATING LEARNING ACTIVITIES

*N. Iliasov<sup>1</sup>, M.I. Esenova<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Cand. Sci. (Pedagogy), Associate Professor,

<sup>2</sup> Cand. Sci. (Pedagogy), Associate Professor,  
Kazakh State Women's Teacher Training University,  
Almaty, Kazakhstan, e-mail: nizan@mail.ru

Knowledge as complex has to be estimated by structural methods discretely: the measuring rating scale has to correspond to characteristic levels of self-organization – information obtained by the individual in the course of knowledge. In article the new control system created by us on the basis of the synergetic analysis and estimation of educational activity is considered.

**Key words:** information, synergetics, rating, bifurcation, criterion.