Ф И З И К А

P H Y S I C S

UDC 624.131

CONSTITUTIVE MODELS FOR GRANULAR MATERIAL

H. Chan Dave,
The University of Alberta,
Edmonton Alberta, Canada

***Abstract*:** In the last few decades, there has been considerable development of models for soil and sand. The critical state concept is a powerful and unique framework to describe deformation of granular material. Although the initial critical state model can capture much of the essential characteristics of soils, it is deficient in describing the deformation of sand. In this paper, the important characteristics of the critical state concept will be discussed and its shortcomings, especially for used in sand, will be elaborated. New concepts in capturing the deformation of sand will be presented. It is noted that there are still much improvement needed in modeling sand especially in capturing the fabric and anisotropy of the material.

INTRODUCTION

The mechanical behavior of granular material is of considerable interest in the last few decades because of increasing use of granular material in engineering structures such as rock fill dams, tailing dykes and road embankments. The mechanical response of granular material can be described using a constitutive model which relates material deformation to the changes in stresses. Granular material consists of an assembly of individual particles of various sizes and shapes. Since there is usually no bonding between the particles, ie cohesion is zero, the strength of the material is basically determined by the frictional contacts between the grains. It should be noted that the friction of the granular assembly is different from the frictions between the grains, Horne (1965a, 1965b, 1969). Typically the soil friction is higher than the particle friction due to particle rolling, interlocking and volume changes of the material. The well-known dilation equation given by Rowe, 1962, provides the increase in resistance of the granular assembly due to its volume change. It is realized that volume change plays an important role on the mechanics response of granular material. The increase in volume, dilation, of a densely packed granular assembly gives rise to an apparently negative energy consumption that cannot be modeled using elasticity theory. When a material is initially in a loose state, shear deformation will result in contraction and densification of the material. Although the material becomes denser, stronger exhibiting hardening effect, contraction can lead to decrease in effective stress under undrained condition. This may result in liquefaction for very loose material under rapid loading. If the material is deforming under continuous application of shear stresses with no changes in volume, the state of the material is referred to as the Critical State.

THE CRITICAL STATE FRAMEWORK

The concept of critical state is central to the development of modern theories in describing granular material deformation. It is a state of no volume change, no changes in shear stress (q) and no changes in mean effective normal stress (p) under continuous shear deformation. To reach critical state, the material has experienced considerable shear

deformation and therefore the initial structure of the material is usually destroyed. Regardless of the initial volume of the material, shear deformation will go towards the critical state, (Roscoe and Schofield, 1963, 1963a). Once it reaches the critical state, there is no tendency of further volume change under the application of shear stresses and therefore the material will not leave the critical state. Figure 1 illustrates the relationship between shear and volumetric deformation of a model under this critical state framework. It is noted that in this framework, shear deformation results in equivalent compression or consolidation of the material if it is wet of critical. For example, shear deformation from points A to B results in an equivalent compression of the material with an increase in the mean effective stress P from PA to PB. This would result in a change in the volume, or void ratio (e), of the material from eA to eB. On the other hand, an increase in the mean effective stress from pA to pB will increase the yield surface A to B and therefore the material becomes harder, or stiffer. This interconnected relationship between the volumetric strain and shear yield surface is an important feature of this critical state framework.

It should be noted that the region bounded by the normal consolidation line (NCL) and the critical state line (CSL) is considered to be a region called wet of critical. If the (p, e) state of the material lies in this region, the soil has a tendency to contract during shear deformation. Therefore when reaching the critical state, the soil will be denser and exhibits a strain hardening behavior. If a soil has a (p, e) state that lies below the critical state line, it will have a tendency to dilate, or increase in volume, during shear deformation. The soil is considered to be dry of critical and it will result in a larger volume when it reaches the critical state. The slightly looser soil will exhibit a softening behavior. In this framework, all points below the NCL, whether in a dry or wet state, can only be reached by unloading from the NCL and the soil will be overconsolidated. A soil with a state above the NCL is not permissible since it is not in a stable state. It is also assumed in this framework that the CSL and NCL are unique for a soil.

If a soil is deformed under undrained condition, the tendency to contract will give rise to positive (compression) pore water pressure. This increase in pore water pressure will in turn reduce the effective stresses in the soil leading to strain softening behavior. The opposite is true for a dry of critical material which has a tendency to dilate and an increase in effective stress due to decrease in pore water pressure.

Deformation of GRANULAR MATERIAL

Although granular material like sand is made up of individual particles much like that of clay, there is a very fundamental difference between these two materials. As discussed before, under the critical state framework, a soil is over consolidated when it has a (p, e) state below the NCL and it can only be achieved by unloading from the NCL. However, sand has much larger particle sizes than clay and there is basically no bonding between the particles, except for cemented sand, the sand particles are relatively free to move re-arranged into different packing or states. For example, several sand samples can be densified into different void ratios, e1, e2 and e3, and subjected to the same mean effective stress, p, as shown in Figure 2. The soils will be all normally consolidated and each has its NCL. Therefore there are infinite numbers of NCL for sands. Since there is no unique NCL for sand, it is not possible to link shear deformation with volumetric deformation using the NCL. The critical state framework developed for clay cannot be used for sand.

In order to describe the state of the material, it is necessary to define the current state in relations to the critical state. Been and Jefferies (1985) proposed the state parameters in describing sand deformation. The state parameter, is defined as:

$$\psi = e - ecs \qquad (1)$$

where ecs is the critical state void ratio under the same p and the current void ratio e as shown in Figure 2.

The state parameter is a measure of the current void ratio with respect to the critical state void ratio. In this framework, instead of using a unique NCL for hardening and softening of the yield surface, an expression is used to govern the movement of the yield surface in terms of the state parameter. This expression is a function of the void ratio, Been and Jefferies (1991). In order for a quantity to be considered to be a state, it must be path independent. That is its value is independent of the history of the material has experienced. Void ratio is a state since its value is only dependent on the ratio of the volume of voids to the volume of solids. Its value is not affected by the history of deformation.

Figure 4 shows the behaviour of sand under undrained condition. The tendency to increase in volume under undrained conditions results in a decrease in pore pressure and an increase in mean effective stress. This causes an increase in the shearing resistance of the soil and leads to strain hardening. The increase in effective stress continues until the void ratio reaches the critical state void ratio. On the other hand, if the initial void ratio is much less than the critical state void ratio, the tendency to contract results in an increase in pore pressure and decrease in mean effective stresses. This results in a loss of in shearing resistance and leads to strain softening. If the initial void ratio is very large compare to the critical state void ratio, the soil can be in a metastable state and undrained shearing can lead to static liquefaction of the soils. Static liquefaction refers to the spontaneous collapse of the soil structure and a complete loss of shear strength. Unlike the conventional concept of liquefaction which often requires continuous cyclic loading of the soil until the effective mean stress becomes zero, static liquefaction can be triggered by static or dynamic means and the process is spontaneous.

An important question on static liquefaction is that whether there is experimental evidence showing the collapsible characteristic of sands. Figure 5 shows the laboratory test results of loose sand conducted by Skopek (1994). The test was carried out using dry sand in which the mean pressure is decreased under constant q value. The initial decrease of void ratio was not large until the state of stresses reached a condition and significant more void ratio change was observed. The sudden decrease in void ratio is interpreted as a collapse in the soil structure.

Although the state parameter with reference to the critical state is a powerful concept in calculating the deformation characteristic of sand, the critical state is a disturbed state and does not contain information about the initial fabric of the soil. The initial void ratio is used in many models to describe the initial state of the material. owever, void ratio is a scale quantity and its value alone cannot be used to characterize the shearing characteristic of the soil. Two soils with the same void ratio can have different initial fabrics which have different stress strain relationships. In order to measure the shear strength characteristic, the soil must be sheared slightly in order to observe its deformation behaviour. The shearing cannot be too large, such as at the critical state, in which the initial fabric are destroyed but it should be large enough not only to allow meaningful measurements to be made but also large enough to mobilize the resistances at the grain contacts to reveal the deformation characteristic of the soil. One such point is the peak strength of the undrained stress path.

Imam (1999) and Imam et al (1998) proposed a model for modeling loose collapsible material. The model is based on the state parameter and the peak state of the undrained stress path. The slope of the line that passes through the peak of the undrained stress path in the p – q space is denoted as Mp, see Figure 6. A yield surface with the following equation was used for sands:

$$f = \eta 2 + Mp2 [1 - (p / pc)1/2] = 0 \quad (2)$$

where $\eta = \frac{q}{p} = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{(\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3)/3}$

and $Mp = \frac{q_p}{p_p}$, qp and pp denotes the peak value of q and p on the undrained stress path, respectively.

In order for a model to be developed using Mp, Mp must be a state parameter since if it is not, its value is dependent on stress paths and the material state cannot be determined at any instant in time. Figure 7 shows the variation of Mp with respect to void ratio for Ottawa sand based on drained and undrained triaxial tests. It is noted that regardless of the stress paths, the values of Mp are approximately the same. This demonstrates that Mp is a function of the void ratio and is independent of the stress paths.

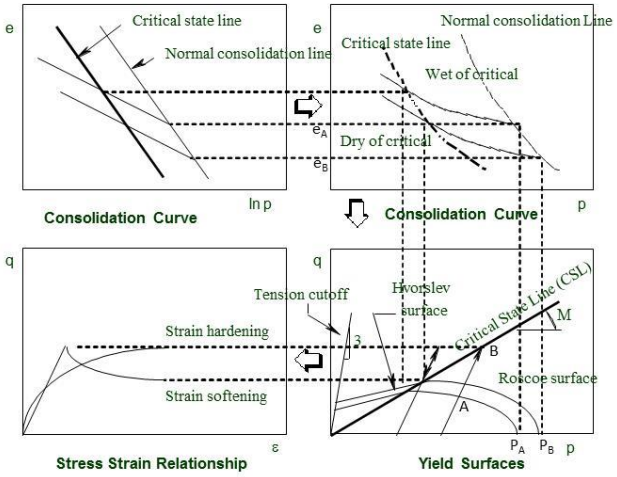
The proposed model is able to simulate sand behaviour for a wide range of densities. One of the main reasons for the success of this model is that it is able to capture the three important states of the material, the initial state measured by ψ, the peak state, Mp, and the critical state, ψ and M. The model is referred to as the Reference State Model since it is based on the three reference states.

Conclusions

The critical state model integrates the volumetric deformation and shear deformation such that it is possible to calculate strain hardening and softening of soils using one set of parameters. Assuming the uniqueness of the critical state line and the normal consolidation line allows the plastic deformation to be governed by volume change with reference to the current void ratio and the critical state void ratio. Although this approach accounts for much essential behaviour of clays, the requirement of a unique normal consolidation lines makes it difficult for use in granular material such as sand. Since sand structures can be changed with the method of deposition, it will have an infinite number of normal consolidations.

The introduction of the state parameter for sands provides a measure of the current state with respect to the critical state of a sand. Using the state parameter, it is possible to capture the dilation and contraction characteristics of dense sand and loose sand, respectively. Several models have been proposed using this approach including some that have been used for liquefiable sands. The critical state model for clay and the state parameter for sands are based on the uniqueness of the critical state of a soil, which is a disturbed state. In other words, the material at this state has been disturbed and it loses the information on the initial fabric of the material. A new framework based on three reference states, the initial state, the peak state and the critical state provide a more comprehensive approach to the constitutive descriptions for soils. The introduction of the peak state allows the capturing of the initial fabric and shearing characteristics of the material.

Constitutive developments in the last half a century have achieved a high level of understanding of the contributing factors governing the shearing resistance of granular soils and clay. The development and verification of the effectiveness of these models are usually carried out using laboratory test results. Applications of these models in full scale engineering structures provide valuable experience in the ability of these models to calculate deformation of soil structures. This is made possible with the rapid development of computer hardware and software in solving geotechnical engineering problems.



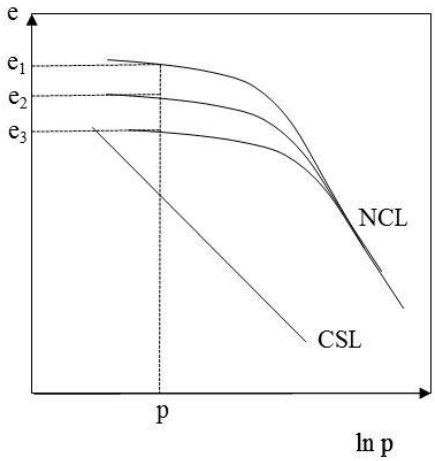


Figure 1– Critical state model for soils

Figure 2 – Normal Consolidation and Critical State Lines for Sand

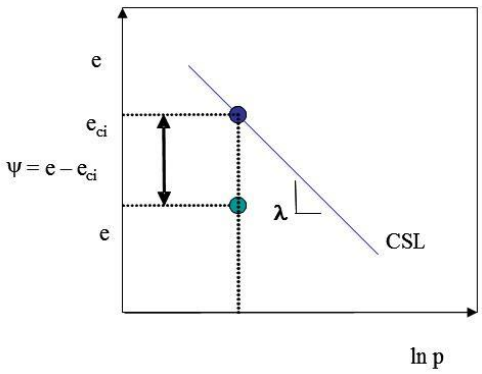


Figure 3 – The State Parameter for Sand

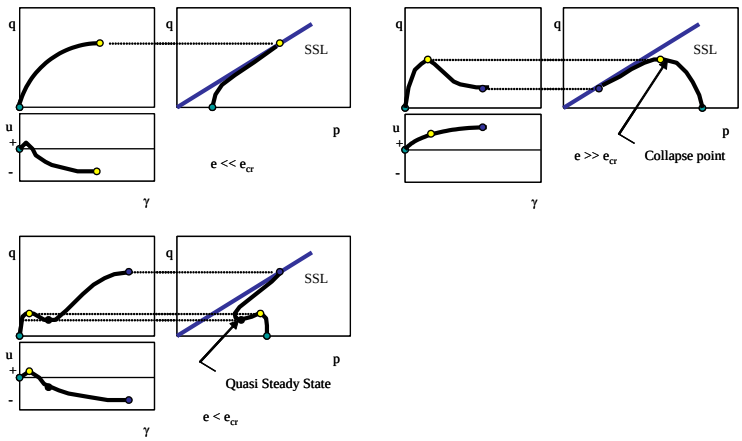


Figure 4 – Undrained Behaviour of Sands

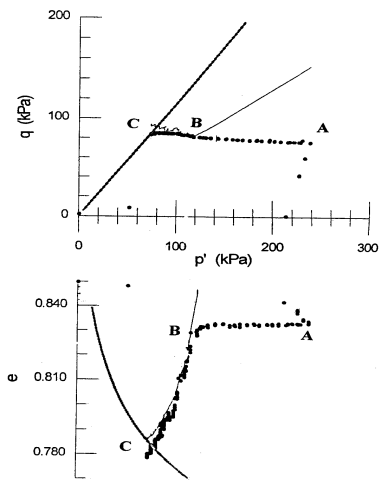


Figure 5 – Results of a constant deviatoric stress (CDS) triaxial test on very loose dry Ottawa sand (after Skopek 1994)

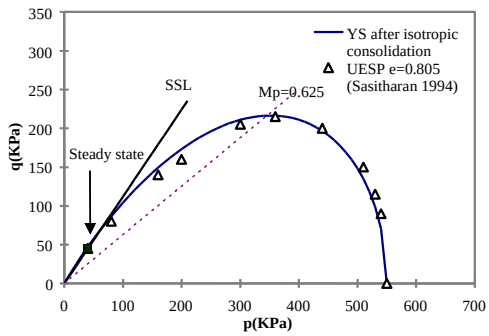


Figure 6 – Yield Surface of Sand and Mp (After Imam 1999)

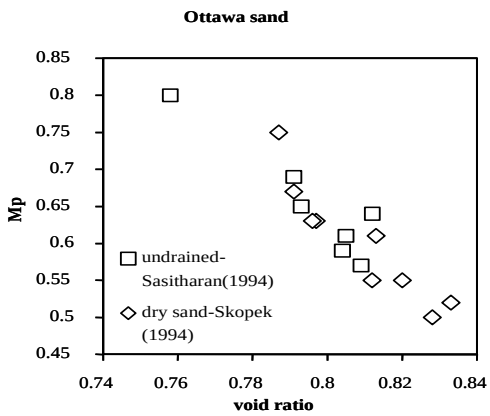


Figure 7– Dependency of Mp on void ratio (After Imam 1999)

REFERENCES

1. Been K. and Jefferies M. G. A state parameter for sands. Geotechnique, 1985.– 35(2) –P. 99-112.

2. Been K., Jefferies M. G. and Hachey J. The critical state of sands. Geotechnique, 1991.– 41(3) –P. 365-381.

3. Horne M.R. 1965a, The Behaviour of an Assembly of Rotund, Rigid, Cohesionless Particles. I. Proc. R. Soc. Lond, A May 25, 1965. – P. 62-78;

4. Horne M.R., The Behaviour of an Assembly of Rotund, Rigid, Cohesionless Particles. II. Proc. R. Soc. Lond, A May 25, 1965. –P. 79-97;

5. Horne M. R. The Behaviour of an Assembly of Rotund, Rigid, Cohesionless Particles. III. Proc. R. Soc. London, A April 29, 1969. –P. 21-34;

6. Imam R., Chan D. H., Robertson P. K. and Morgenstern N. R. Effect of loading direction on the constitutive behavior of sands. Proceedings of the 51st Canadian Geotechnical Conference, 1998.

7. Imam S. M. Reza Modeling the constitutive behavior of sand for the analysis of static liquefaction. Ph D thesis, The University of Alberta, 1999.

8. Roscoe K.H. and Schofield A.. Mechanical Behaviour of an Idealized Wet Clay, Proceeding of the European Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Vol. 1, 1963. –P. 47-54.

9. Roscoe K.H., Schofield A.N. and Thurairajah A. Yielding of Clays in States Wetter than Critical, Geotechnique, Vol. 13, 1963.–P. 211-240.

10. Rowe P.W. The stress-dilatancy relation for static equilibrium of an assembly of particles in contact, Proc, Roy. Soc. A. 1962, –P. 269.

11. Skopek P. Collapse behavior of very loose dry sand. Ph.D.thesis, The University of Alberta, 1994.

РЕЗЮМЕ

Х. Чан Дэйв
(профессор университета Альберта, Канада)

Конструктивные модели для гранулированных материалов

В данной работе были рассмотрены важные характеристики использования песка. Были разработаны новые концепции захвата деформаций песка. Также описаны улучшений необходимые в моделе песка, особенно в захвате и анизотропий сыпучего материала.

Ключевые слова: модель, песок, деформация, материал.

ТҮЙІНДЕМЕ

Х. Чан Дэйв
(Альберта университетінің профессоры, Канада)

Түйіршіктелген материалдар үшін құрастырмалы модельдер

Аталған жұмыста құмды қолданудың маңызды белгілері қарастырылған. Құмды деформациялау өзгешеліктерінің жаңа концепциясы талданады. Сонымен бірге құмның, әсіресе, сусымалы материалдардың өзгеруін жақсарту жолдары сипатталады.

Түйін сөздер: модель, құм, деформация, материал.

ӘОЖ 621.11.24.

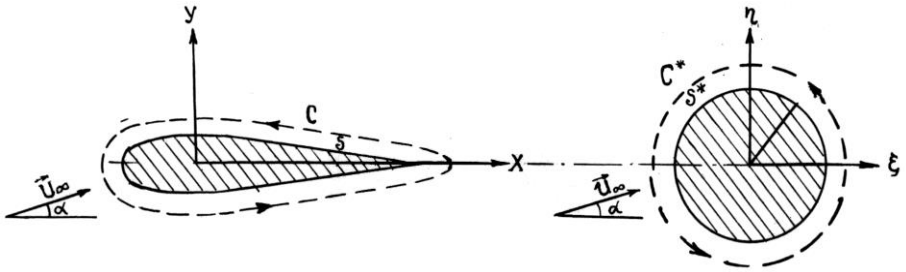
ТІК ҚАЛАҚШАЛЫ ДАРЬЕ ЖЕЛ ТУРБИНАСЫН ЗЕРТТЕУ

***А.Қ. Ершина**, ф.-м.ғ.д., профессор*
***А. Шақарбекқызы**, магистр, оқытушы*
***А.Т. Бижанова**, 1 курс магистранты*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Мақалада экологиялық жағынан таза, экономикалық тұрғыдан тиімді жел энергиясын электр энергиясына айналдырушы жел турбиналары қарастырылған. Жел энергиясын пайдалану коэффициенті жоғары тік қалақшалы Дарье жел турбинасының жұмыс істеу қағидасы зерттелген. Жел энергетикасы таусылмайтын энергия көздерінің бірі болып саналады, сондай-ақ елімізде өтетін ЭКСПО – 2017 көрмесінің «Болашақ энергия» атты ауқымды шараға қосар үлесі елеулі.

Түйін сөздер: турбинаның қуаты, қалақшаның көтеру күші, маңдайлық кедергі күші, айналу моменті, жел энергиясының пайдалану коэффициенті.

Қанатша профилі дегеніміз, тұйық, өзімен-өзі қиылыспайтын түзуден тұратын ағын қозғалысының бойымен бірте-бірте бағытталған жатық (плавный) контурды айтады. Доғал болып келген алдыңғы бөлігі жақсы ағысталатын профильге айналып, соңы үшкір жиекпен аяқталады (1-суретте көрсетілген).



а) б)

Сурет1– Қанатша профильдерін орай ағатын ағынға конформдық шағылысуды пайдалану әдісі

Қанатшаның маңдайлық нүктесін оның аяқталатын нүктесіндегі бұрыштың төбесімен қосатын кесіндіні қанатша профилінің хордасы (*в*) деп атайды. Хордаға перпендикуляр бағыттағы максималь қалыңдық қанатша профилінің қалыңдығы h_0 деп аталады. NASA-ның симметриялық профилінің номері ретінде қанатша қалыңдығының «h_0» хорданың ұзындығына «*в*» қатынасын алады, мысалы біз қарастырып отырған жағдай үшін NASA – 0021.

Енді 1-суретте келтірілген қанатша профилін атқылау бұрышы деп аталатын α бұрышын жасай, U_∞ жылдамдықпен орай аққандағы есепті қарастырайық [5].

Конформдық шағылыстыру әдісін пайдаланып (x, y) физикалық жазықтықтағы нақты қанатша профилін белгілі бір (ξ,η) қосымша жазықтығында дөңгелек түрінде көрсетуге болады. Сонымен қатар комплекстік айнымалылар функциясының теориясын

пайдаланып, осы жаңа координаталар жүйесінде цилиндрді циркуляциялық орай ағу теориясы есебін қарастыруға болады. Сыртқы есепті шығаратын болғандықтан 1-суреттегі «S» контурының маңынан «C» циркуляциялық қисығын жүргізейік. Физикалық жүйедегі $z=x+iy$ комплекстік айнымалы мен жаңа қосымша координаталар жүйесіндегі $\zeta=\xi+i\eta$ айнымалысының арасында функциялық байланыс бар деп есептейік [1]:

$$z=f(\zeta) \tag{1}$$

Бұл жағдайда «*S*» қанатша контуры «*S**» шеңберіне көшеді, ал «*C*» циркуляция қисығы «*C**»-ға өтеді.

[4] әдебиеттен өзімізге белгілі циркуляциялық орай ағу кезінде комплекстік потенциал төмендегідей өрнектеледі:

$$\phi^*(\zeta)=\varphi^*(\xi\cdot z)+i\psi^*(\xi\cdot z)=\overline{V}_\infty^*\zeta+\frac{\overline{V}_\infty^* a^2}{\zeta}+\frac{\Gamma^*}{2\pi i}\ln\zeta, \tag{2}$$

мұндағы $\overline{V}_\infty^*$ – радиусы «*a*» цилиндрден алыс қашықтықтағы қосарланған комплекстік жылдамдық (1.б-суретті қара), Γ^* – кез келген «C^*» контуры арқылы алынған жылдамдық циркуляциясы.

(1) өрнегінің негізінде келесі өрнекті жазуға болады

$$\phi(z)=\phi[f(\zeta)]=\phi^*(\zeta) \tag{3}$$

және

$$\frac{d\phi^*}{d\zeta}=\frac{d\phi}{dz}\,\frac{dz}{d\zeta}=\frac{d\phi}{dz}f'(\zeta)$$

Төмендегілерді ескеріп

$$\frac{d\phi^*}{d\zeta}=\frac{\partial\varphi^*}{\partial\zeta}+i\frac{\partial\psi^*}{\partial\zeta}=\overline{V}^* \tag{4}$$

және

$$\frac{d\phi}{dz}=\frac{\partial\varphi}{\partial z}+i\frac{\partial\psi}{\partial z}=\overline{V}=\left|\vec{V}\right|e^{-i\theta} \tag{5}$$

$$\overline{V}^*=\overline{V}\ m_\infty \tag{6}$$

мұндағы $m_\infty=f'(\zeta)$, $\left|\vec{V}\right|=\sqrt{u^2+v^2}$.

Риман теориясының негізінде

$$V^*=m_\infty V=m_\infty\left|\vec{V}\right|e^{i\theta} \tag{7}$$

Қанатша профилінің маңындағы кез келген тұйық контур бойынша алынған жылдамдық циркуляциясы конформдық шағылысу кезінде өзгермейді. Шын мәнінде

$$\Gamma^*=\oint_{C^*}\overline{V}^*dS=\oint_{C}\overline{V}\,\frac{dz}{d\zeta}d\zeta=\Gamma. \tag{8}$$

Сонымен комплекстік потенциалды келесі түрде өрнектеуге болады:

$$\phi(z)=\phi^*(\zeta)=m_\infty\left(\overline{V}_\infty\zeta+\frac{V_\infty a^2}{\zeta}\right)+\frac{\Gamma}{2\pi i}\ln\zeta \tag{9}$$

$$z=f(\zeta)$$

Бірақ қанатша профилін орай ағудың осы формасына «Г» циркуляцияның көптеген мәндері сәйкес келеді. Соған байланысты Н.Е. Жуковский мен С.А.Чаплыгин төмендегідей постулатты ұсынды.

Артқы жиегінде бұрыштық нүктесі бар қанатша профилін орай ағатын теориялық шексіз көп санымық ішінде шын мәнісінде осы нүктеде шекті жылдамдықпен орай ағатын ағын орындалады. Осы постулаттың негізінде әрбір профиль мен ағып келетін ағынның характеристикалары үшін «Г»-нің мәнін анықтауға болады.

$\vec{R}$ көтеру күшінің бас векторын анықтау үшін $f(\zeta)$ функциясын Лоран қатарына жіктейді.

$$z = f(\zeta) = m_\infty \zeta + m_0 + \frac{m_1}{\zeta} + \frac{m_2}{\zeta^2} + \ldots \qquad (10)$$

Сәйкесінше $\overline{V}$ қосарланған (сопряженный) жылдамдықты да Лоран қатары түрінде береді.

$$\overline{V} = \frac{d\phi}{dz} = \frac{d\phi^*}{d\zeta}\,\frac{d\zeta}{dz} = \frac{m_\infty\left(\overline{V}_\infty - V_\infty \dfrac{a^2}{\zeta^2}\right) + \dfrac{\Gamma}{2\pi i}\dfrac{1}{\zeta} + \ldots}{m_\infty - \dfrac{m_1}{\zeta^2} - \dfrac{2m_2}{\zeta^3} - \ldots} = \overline{V}_\infty + \frac{\Gamma}{2\pi i m_\infty}\,\frac{1}{\zeta} + \left(\frac{m_1}{m_\infty}\overline{V}_\infty + a^2 V_\infty\right)\frac{1}{\zeta^2} + \ldots \qquad (11)$$

Екінші жағынан $\overline{V}$ қосарланған жылдамдықты физикалық жазықтықта Лоран қатарына жіктеуге болады

$$\overline{V} = a_0 + \frac{a_1}{z} + \frac{a_2}{z^2} + \ldots \qquad (12)$$

(11) - мен салыстырып, келесіні аламыз:

$$a_0 = \overline{V}_\infty; \qquad a_1 = \frac{\Gamma}{2\pi i}; \qquad a_2 = \frac{m_0 \Gamma}{2\pi i m_\infty} + m_\infty m_1 \overline{V}_\infty - m_\infty^2 a^2 V_\infty \qquad (13)$$

және т.б.

Осы коэффициенттерді білгеннен кейін Бернулли теоремасын пайдаланып $\vec{R}$ ді табу оңай

$$P_\infty + \frac{\rho V^2{}_\infty}{2} = P + \rho\frac{V^2}{2} = const.$$

Сонда

$$\vec{R} = \oint P\vec{n}ds = -\frac{\rho}{2}\oint_c V^2\vec{n}ds \qquad (14)$$

немесе

$$R = R_X + iR_y = -\frac{\rho i}{2}\oint V^2 dz = \frac{\rho i}{2}\oint \overline{V}^2 dz, \quad \left(n = -ie^{i\theta}, ds = dze^{-i\theta}\right)$$

(12)-ні ескеріп, $\overline{V}$ қосарланған жылдамдықтың физикалық кеңістікте Лоран қатарына жіктелгендігін пайдаланып және алдыңғы екі мүшесімен шектеліп төмендегіні аламыз

$$R = \frac{\rho i}{2}\oint_C \frac{2a_0 a_1}{z} dz = -\rho i V_\infty \Gamma \qquad (15)$$

Дарье турбиналарының аэродинамикалық характеристикаларын: айналу моментін, қуатын және турбинаның жел энергиясын пайдалану коэффициентін анықтау үшін 1-суретті пайдаланайық. Бұл суретте белгілі бір «$\vec{\omega}$» бұрыштық жылдамдықпен сағат тіліне қарама-қарсы бағытта айналатын Дарье жел турбинасының бір жұмысшы қалақшасының

сызбасы келтірілген. Суретте көрсетілген әрбір жағдай қалақшаның әртүрлі «θ» бұрылу бұрышына сәйкес келеді. Егер айналып тұрған турбинаға қандай да бір «$\vec{U}$» жылдамдықпен жел ағыны әсер етсе, онда көтеру күші пайда болады. Шындығында турбина айналғанда ауалы орта қалақшаға осы қалақшаның айналу сызықтық жылдамдығына тең жылдамдықпен әсер етеді ($\vec{W}=\vec{r}\times\vec{\omega}$). $\vec{W}$ және $\vec{U}$ жылдамдықтарынан векторлы параллелограмм тұрғызсақ, қорытқы вектор $\vec{V}$ - атқылау жылдамдығы мен «α» атқылау бұрышын оңай табуға болады [2].

Косинустар теоремасы бойынша

$$V^2=U^2+W^2-2UW\cos(\pi-\theta)=U^2+W^2+2UW\cos\theta.$$

Бұдан жылдамдықтың модулі

$$\left|\vec{V}\right|=\left|\vec{U}\right|\sqrt{1+\chi^2+2\chi\cos\theta}=\left|\vec{U}\right|\sqrt{\sin^2\theta+(\chi+\cos\theta)^2}$$ (1) мұндағы $\chi=\frac{|\vec{W}|}{|\vec{U}|}$ - турбинаның жүрдектік коэффициенті.

Атқылау бұрышын анықтау үшін тангенстер формуласы пайдаланылады

$$\frac{|\vec{U}|+|\vec{W}|}{|\vec{U}|-|\vec{W}|}=\frac{tg\frac{\theta}{2}}{tg(\alpha-\frac{\theta}{2})}$$

χ - дің мәнін енгізіп және тангенс бұрыштарының айырымының формуласын қолданып, мынадай теңдеу аламыз

$$tg\alpha=\frac{2tg\frac{\theta}{2}}{\chi\left[1+tg^2(\frac{\theta}{2})\right]+1-tg^2(\frac{\theta}{2})}$$

немесе

$$\sin x=\frac{2tg\frac{x}{2}}{1+tg^2(\frac{x}{2})},\quad \cos x=\frac{1-tg^2(\frac{x}{2})}{1+tg^2(\frac{x}{2})},$$

екендігін ескерсек, онда

$$tg\alpha=\frac{\sin\theta}{\chi+\cos\theta} \qquad (16)$$

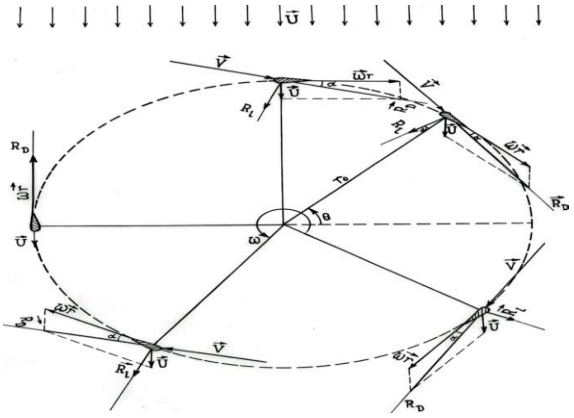
болады. (15) және (16) формулалардан төмендегідей өте қажетті байланыс шығады

$$\begin{aligned}\vec{V}\sin\alpha&=\vec{U}\sin\theta\\ \vec{V}\cos\alpha&=\vec{U}(\chi+\cos\theta)\end{aligned} \qquad (17)$$

Бұл үшін (15) теңдеуден $\sin^2\theta$ шамасын түбір астынан шығарып, (17) формуланы ескеріп, мынадай қатынас аламыз

$$|\vec{V}|=|\vec{U}|\sin\theta\sqrt{1+\frac{1}{tg^2\alpha}}.$$

Бұдан теңдік оңай шығады.



Сурет 2 – Сағат тіліне қарсы бағытта айналатын жел турбинасының бір жұмысшы қалақшасының сызбасы

(15), (16) формулаларынан шығатын қорытынды:

а) $\vec{R}_l$ қалақшаның көтеру күші барлық уақытта $\vec{V}$ атқылау жылдамдығына нормаль бойымен бағытталғандықтан, тек «А» және «С» (1-сурет) жағдайында бұл күш нөлге тең, өйткені $\sin\theta = 0$ және $tg\alpha = 0$, ал басқа θ бұрыштарының барлығында «тарту» күші әсер етеді. $\vec{R}_\tau = \vec{R}_l \sin\alpha$;

б) $\vec{R}_\tau$ -дың ең үлкен мәні қалақшаның «В» нүктесінен «D» нүктесіне өткен кезінде болады;

в) айналу осіне қатысты симметриялы орналасқан қос қалақшалар айналу моментін тудыратын қос күштің (+$\vec{R}_\tau$) және (-$\vec{R}_\tau$) пайда болуына әсер етеді, өйткені қалақша «А» нүктесінен «В» нүктесіне орын ауыстырғанда көтеру күші өседі және «В» нүктесінен «С» нүктесіне өткенде (сәйкесінше қарама-қарсы жағында қалақшаның күш моменті «С» нүктесінен «D» нүктесіне өткенде өседі, ал «А» нүктесінде азаяды) [3].

Қалақша қозғалысының пайда болатын жалпы моменті оң

$$M_{l1} = \sqrt{2}\pi \frac{\rho U^2}{2} r_0 L в \sin^2\theta \qquad (18)$$

Жел турбинасының қуатын табу үшін турбина моментін $M_{турб}$ оның бұрыштық айналу жылдамдығына көбейтеміз

$$N_{турб} = \omega M_{турб} = L в \frac{\rho U^3}{2} \chi(3.406 - 0.028\chi^2). \qquad (19)$$

Екінші жағынан турбина қуатын жел энергиясын пайдалану коэффициенті мен айналу ауданы арқылы табуға болады (2.5.7)-ні қара). Тік қалақшалы Дарье турбинасы үшін:

$$N_{турб} = \xi 2\pi r_0 L \frac{\rho U^3}{2}.$$

Соңғы екі өрнекті теңестірсек $\xi = \frac{в}{2\pi r_0}\chi(3.406 - 0.028\chi^2)$ болады. $\frac{в}{r_0} \approx 0.2$ қатынастан

$$\xi \approx 0.1\frac{\chi}{\pi}(3.4 - 0.028\chi^2).$$

ξ -дің χ бойынша бірінші ретті туындысын нөлге теңестіріп, ξ_{max} -дің максимал мәнін және соған сәйкес χ -ді табамыз:

$$\frac{d\xi}{d\chi} \approx 3.4 - 0.084\chi^2 = 0$$

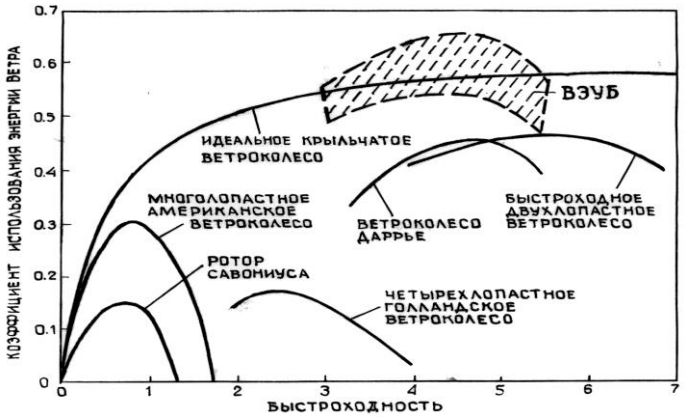
немесе

$$\chi = \pm\sqrt{40.5} = 6.35, \text{ сонда } \xi_{max} \approx 0.2(3.4 - 1.12) \approx 0.456.$$

Теория жүзінде анықталған турбинаның жел энергиясын пайдалану коэффициентінің мәндері эксперименттік мәнімен сәйкес келді.

Кез келген жел агрегатының артықшылығы жел энергиясын пайдалану коэффициентімен анықталатындығы белгілі. 3-суретте осы коэффициенттің (ξ) әртүрлі типті және конструкциясы жел энергиясы қондырғыларының шапшаңдығына (жүрдектік коэффициенті) $\chi = \frac{|\overline{\omega}|r_0}{|\vec{U}|}$ тәуелділігі көрсетілген.

Осы схемада көрсетілген Дарье аппараты жел энергиясын пайдаланудың ең жоғарғы көрсеткішіне (ξ=0,45) ие, ал ең төменгі көрсеткіш (ξ=0,15) Савониус роторының үлесінде.



Сурет 3 – ξ жел энергиясын пайдалану коэффициентінің турбинаның χ жүрдектігіне тәуелділігі

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ершина А.К., Ершин Ш.А., Жаппасбаев У.К. Основы теории ветротурбины Дарье. – Алматы: КазгосИНТИ, 2001.–104 с.

2. Ершина А.К., Ершин Ч.Ш. Ветротурбина Бидарье (конструктивное исполнение и принцип работы), дата подачи патента: 15.02. 2006.– 73 с.

3. Ершина А.К, Ершин Ч.Ш. Вертикально-осевые составные ветротурбины карусельного типа., дата подачи патента: 15.02.2006.– 40 с.

4. Бекметьев Р.М., Загилев И.Г. Ветроэнергетические ресурсы различных районов Казахстана: Сб. Науч. Тр., Гидропроекта, вып.129. Ветроэнергетические станции.

РЕЗЮМЕ

Ершина А.К., *д.ф.-м.н., профессор,* **Шакарбеккызы А.,** *магистр, преподаватель,*
Бижанова А.Т., *магистрант 1 курса*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Исследование ветротурбины Дарье с прямыми лопастями

В данной статье сказано, что ископаемые природные ресурсы изо дня в день истощаются. С точки зрения экономики и экологии наиболее целесообразным является использование ВИЭ. А именно, для Республики Казахстан наиболее актуальным является освоение энергии ветра, т.к. обширные пространства нашей страны богаты данным видом сырья.

Ключевые слова: ветротурбина Дарье, коэффициент использования энергии ветра, вращательный момент, мощность турбины, скорость атаки, угол атаки.

SUMMARY

Yershina A.K., *d.phy.-math.sc., professor,* **ShakarbekkyzyA.,** *master, teacher,* **BizhanovaA.T.,** *master of 1st course*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training University)

Study of wind turbine daria with straight blades

In this article it is shown that natural fuel is petting less day by day. From ecological and economical opinion it is letter to use sustainable resources. In Republic of Kazakhstan it is profitable to use wind energy according to vast territories of our country. The wind energy potential of Kazakhstan is much higher than any other sustainable resources.

Keywords: wind turbine Darrieus, utilization of wind energy, torque, power turbine, attack speed, angle of attack.

ӘОЖ 621.11.24.

ХЕППЛЕР ВИСКОЗИМЕТРІНІҢ КӨМЕГІМЕН СҰЙЫҚТЫҢ ТҰТҚЫРЛЫҒЫН АНЫҚТАУ

А.Қ. Ершина, *ф.-м.ғ.д., профессор*

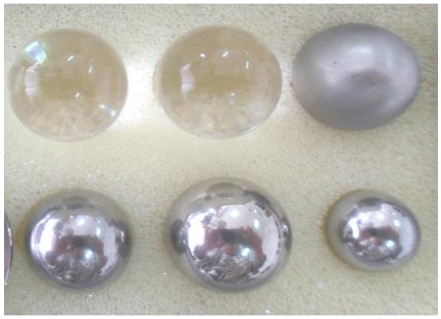
А.Шақарбекқызы, *магистр, оқытушы*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Сұйық ішінде құлап бара жатқан шардың кедергісін есептеуге арналған Стокс формуласын пайдаланып, Хепплер вискозиметрінің көмегімен эксперимент жасау арқылы әртүрлі сұйықтың тұтқырлығын анықтау қарастырылған.

Түйін сөздер: Хепплер вискозиметрі, Стокс формуласы, тұтқырлық, цилиндр ыдыс, металл шарик, молекулалық өзара әсерлесу, радиус, тұтқыр сұйық, микрометр, глицерин, кастор майы.

Сұйық ішінде құлап бара жатқан шардың кедергісін есептеуге арналған Стокс формуласын пайдаланып, эксперимент жүзінде Хепплер вискозиметрінің көмегімен сұйықтың тұтқырлығын анықтау.

1-суретте көрсетілгендей, қондырғы штативке белгілі бір бұрыш жасай (10^0, 50^0, 60^0, 70^0) орналасқан, ішіне тұтқыр сұйық құйылған цилиндр пішінді мөлдір ыдыстан тұрады. Цилиндрдің сыртына шардың жүрген жолын білу үшін әрбір 10 см сайын сызықтар салынған. Өлшеу кезінде диаметрлері әртүрлі (11мм ÷15,8мм) үш түрлі металл шарлар қолданылады.



Сурет 1– Сұйықтың тұтқырлығын анықтауға арналған Хепплер вискозиметрі шариктерімен.

Қозғалыстағы денеге қоршаған орта тарапынан кедергі күш әсер етеді. Дене бетіне тиіп тұрған сұйықтың қабаты денеге жабысып, денемен бірге қозғалады. Молекулалық өзара әсерлесу арқасында осы қабатқа көршілес жатқан сұйықтың келесі қабаттары да қозғалысқа түседі. Бірақ, қозғалысқа түсетін көршілес қабаттар денеден неғұрлым қашық болған сайын, олардың жылдамдықтары да соғұрлым дене жылдамдығынан кіші бола береді.

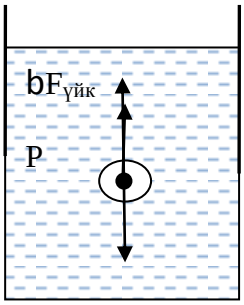
Сондықтан осы сұйық қабаттары арасында үйкеліс пайда болады. Жылдамдықтары әртүрлі параллель қозғалатын сұйықтың екі қабаты арасындағы $F_{үйк}$ үйкеліс күші Ньютонның тұтқырлық үйкеліс заңымен анықталады:

$$F = -\eta \frac{d\vartheta}{dy} S, \qquad (1)$$

мұндағы S – жанасып жатқан екі қабаттың ауданы; $d\vartheta / dy$ – екі қабат арасындағы жылдамдық градиенті; η – сұйықтың тұтқырлығы.

(1) формуладан η тұтқырлықтың мәні шығады. η сан жағынан жылдамдық градиенті бірге тең кезде параллель қозғалыстағы бірлік ауданға әсер ететін үйкеліс күшіне тең шама. Халықаралық жүйеде тұтқырлықтың өлшем бірлігі $1\,кг/м \cdot с$ тұтқырлық сұйықтың тегіне қарай әртүрлі болады және белгілі бір сұйық үшін температура мен сұйық ішіндегі басқа заттардың концентрациясына тәуелді болады [1].

Енді сұйыққа батып бара жатқан шарға әсер ететін күштерді қарастырайық (2-сурет).



Сурет 2 – Сұйық ішіндегі шарға әсер етуші күштер

Сұйық ішінде батып бара жатқан шарға үш түрлі күш әсер етеді:

p_1 – ауырлық күші,

p – кері итеруші күш,

F – ортаның кедергі күші.

Шардың радиусын – r, жылдамдығын – v, тығыздығы – ρ_1, сұйықтың тығыздығы – ρ, үйкеліс коэффициенті – η және ауырлық күшінің үдеуін – g деп белгілейік. Сонда шардың ауырлық күші

$$p_1 = 4/3\pi r^3 \rho_1 g, \qquad (2)$$

ал, кері итеруші күш Архимед заңы бойынша

$$p = 4/3\pi r^3 \rho g. \qquad (3)$$

Егер шар шексіз сұйық ішінде өте аз жылдамдықпен қозғалса (құйынсыз қозғалыс), онда Стокс заңына сәйкес, орта тарапынан шарға әсер ететін кедергі күш

$$F = 6\pi\eta r\vartheta \qquad (4)$$

формуласымен анықталады. Ньютонның екінші заңын қолданып ($md\vec{v}/dt = \sum \vec{F}$), қозғалыс теңдеуін былай жазамыз:

$$md\vartheta / dt = p_1 - p - F. \qquad (5)$$

(2) - (4) формуладан күштің және шардың массасының

$$m = 4/3\pi r^3 p_1 \qquad (6)$$

мәндерін қойып (5) теңдеуді түрлендіреміз:

$$\frac{d\vartheta}{dt} = \frac{9\eta}{2r^2 p_1}\left[\frac{2(p_1 - p)gr^2}{9\eta} - \vartheta\right]. \qquad (7)$$

Айналмалы шамаларды теңдіктің екі жағына бөліп былай жазайық:

$$\int_{v6}^{v} \frac{dv}{\frac{2(p_1 - p)gr^2}{9\eta} - v} = \frac{9\eta}{2r^2 p_1}\int_0^1 dt \qquad (8)$$

$t = 0$ мезетте шариктің сұйық бетіне тасталғандағы бастапқы жылдамдығы $\vartheta = \vartheta_6$ болса, (8) теңдеуді интегралдап мынаны аламыз:

$$\vartheta = \vartheta_0 - (\vartheta_0 - \vartheta_6)e^{t/\tau} \qquad (9)$$

мұндағы

$$\tau = 2\rho_1 r^2 / 9\eta \qquad (10)$$

шар қозғалысының релакациялық периоды деп аталады.

Егер $t >> \tau$ болса, шардың жылдамдығы тұтқыр сұйық ішінде өзінің максималь мәніне

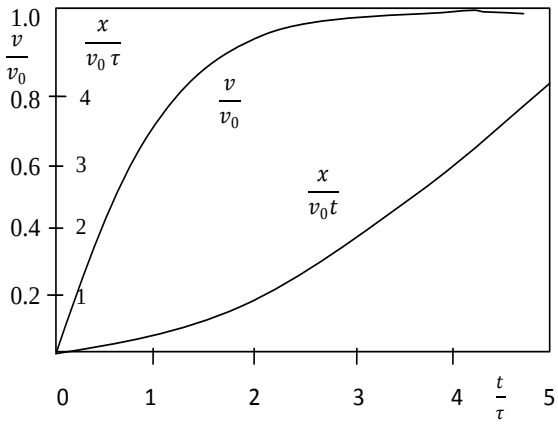
$$\vartheta_0 = \frac{2(\rho_1 - \rho)gr^2}{9\eta} \qquad (11)$$

ұмтылады.

(9) формуладан шардың тұтқыр сұйық ішінде жүретін жолының уақытқа байланысын табамыз:

$$x = \int_0^x \vartheta dt = \vartheta_0 t - \tau(\vartheta_0 - \vartheta_6)\left(1 - e^{-t/\tau}\right) \qquad (12)$$

Шардың сұйық ішінде қозғалысының бастапқы жылдамдығы $\vartheta_б = 0$ жағдай үшін, оның жылдамдығы мен жүрген жолының уақытқа байланысы 3-суретте келтірілген.



Сурет 3 – Жылдамдық пен жүрген жолдың уақытқа тәуелділігі

Қозғалыс басталғаннан

$$t_I = 4.6\tau \approx \frac{\rho_1 r^2}{\eta} \qquad (13)$$

уақыт өткенде шардың жылдамдығы $\vartheta_1 = 009 \cdot \vartheta_0$ болады. Осындай уақыт аралығында шар $x_1 \approx 3.6\vartheta_0\tau$ жол жүріп үлгереді.

Егер $t > t_1$ болса, шар сұйық ішінде тұрақталған ϑ_0 жылдамдықпен қозғалады. Шар шексіз сұйық ішінде емес, өлшемі шектеулі ыдыс ішіндегі сұйықта қозғалса, онда ыдыс қабырғаларының шар қозғалысына әсерін ескеру керек. Егер цилиндр ыдыстың радиусы R болса, шарға әсер ететін кедергі күші (4)-тің орнына былай жазылады:

$$F = 6\pi\eta r\vartheta\left(1 + 2.4\frac{r}{R}\right) \qquad (14)$$

соның нәтижесінде.

$$\vartheta_0 = \frac{2(\rho_1 - \rho)gr^2}{9\eta\left(1 + 2.4\frac{r}{R}\right)} \qquad (15)$$

осы формуланы пайдаланып, шардың тұрақталған жылдамдығын өлшеу арқылы тұтқыр сұйықтың тұтқырлығын анықтауға болады:

$$\eta = \frac{2(\rho_1 - \rho)gr^2}{9\vartheta_0\left(1 + 2.4\frac{r}{R}\right)}. \qquad (16)$$

Тұтқыр сұйық ішінде қозғалатын шарға әсер ететін кедергі күшін анықтайтын (14) Стокс формуласы

$$\mathrm{Re} = \frac{2\vartheta r\rho}{\eta} \qquad (17)$$

мәні $\mathrm{Re} \le 0{,}5$ болғанда ғана дұрыс болады. Егер $\mathrm{Re} > 0{,}5$ болса шардың кедергі күші Стокс заңына бағынбайды.

Микрометрдің көмегімен кішкене шарлардың $(5 \div 7)$ d диаметрін айналдыра отырып 3 рет өлшейміз. Сұйық бетіне қандай тереңдіктен бастап, шардың қозғалысы бірқалыпты болатынын анықтау керек. Ол үшін шардың 1-ші мен 2-ші сызықтар және 3-ші мен 4-ші сызықтар арасын қанша уақытта өткенін өлшеп, сол бойынша екі жылдамдықтарды тауып, салыстыру керек. Егер осы екі аралықтағы жылдамдықтар тең болса, онда келесі өлшеулерде қозғалыстың бастапқы нүктесі ретінде 1-ші сызықты қабылдауға болады [2].

Шардың белгіленген бөліктегі жүріп өткен уақытын секундомермен өлшеп, әртүрлі сұйықтар (мысалы, глицерин, кастор майы, т.б.) үшін $3 \div 7$ шармен қайталанады. Өлшеу нәтижелерін төмендегідей кестеге түсіреміз. Өлшеу жұмыстарын аяқтаған соң ыдыс ішіндегі шарларды тордың немесе магниттің көмегімен шығарып алып, қорабына салып қою керек.

Кесте 1– Глицерин үшін

Шардың диаметрі, м	$< d_1 >$	$< d_2 >$	$< d_3 >$	$< d_4 >$	$< d_5 >$
t уақыт, с					

Кесте 2– Кастор майы үшін

Шардың диаметрі, м	$< d_1 >$	$< d_2 >$	$< d_3 >$	$< d_4 >$	$< d_5 >$
t уақыт, с					

Шар қозғалысына ыдыс қабырғасының әсерін бағалау үшін тұтқырлық коэффициентін (11) және (15) формулалары бойынша есептеп, нәтижелерін салыстыру керек.

Алынған нәтиженің қателігін есептеу үшін, кез келген бір тәжірибе үшін (17) формуласы бойынша Рейнольдс санын есептейміз. (13) формуланы қолданып, шар қозғалысы бірқалыпты болатын уақытты және сондай уақытта шардың жүретін жолы $x_0 = v_0 \tau$ мөлшерленеді.

Шардың тұрақталған жылдамдығын өлшеу арқылы тұтқыр сұйықтың тұтқырлығын анықтауға болады:

$$\eta = \frac{2(\rho_1 - \rho) g r^2}{9 \vartheta_0 \left(1 + 2.4 \frac{r}{R}\right)}.$$

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Хайкин С.Э. Физические основы механики.– М.: Физ-мат. лит. 1962.

2. Физический практикум. Механика и молекулярная физика. Под ред. Ивероновой В.И.– М.: Наука, 1967.

РЕЗЮМЕ

Ершина А.К., *д.ф.-м.н., профессор,* **Шакарбеккызы А.,** *магистр, преподаватель*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Определение вязкости жидкости с помощью вискозиметра хепплера

В статье излагается, что зная скорость падения шариков в вязкой жидкости (для разных характерных размеров шарика) можно вычислить коэффициент вязкости жидкости и тем самым определить тип жидкости в цилиндрическом сосуде.

Ключевые слова: вискозиметр Хепплера, формула Стокса, вязкость, цилиндрический сосуд, металлический шарик, межмолекулярное взаимодействие, радиус, вязкая жидкость, микрометр, глицерин, касторовое масло.

SUMMARY

Yershina A.K., *d.phy.-math.sc., professor,* **ShakarbekkyzyA.,** *master, teacher*
(Kazakh State Women's Teacher Training University)

Investigation of the viscosity of liquids using a viscometer hoppler

Type of liquid, that was flowed to tableware by a cylinder, Radiuses educed in sticky liquid interior different balls rate of movement, proved expose through coefficient of stickiness and their reason.

Keywords: Hoppler viscometer, the Stokes formula, viscosity, cylindrical vessel, a metal ball, intermolecular interaction radius, viscous liquid, micrometer, glycerin, castor oil.

ӘОЖ 621.311 (075.8)

ЖЫЛУ НАСОСТЫ ҚҰРЫЛҒЫЛАРДЫҢ ТЕХНИКА-ЭКОНОМИКАЛЫҚ БАҒАЛАНУЫ

А. Жамалов, *тех.ғ.д., профессор*
Г.А. Исмаилова, *магистрант*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Бұл мақалада жылу насосының құрылысы және оған қажетті материалдардың жалпылама бағалануы, сонымен қатар жылу насосының жұмыс істеу тәсілі жазылған.

Түйін сөздер: Гелиоқондырғы, термодинамика, жылу насостық құрылғы, гелиоколлектор, энергия шығыны.

ЖНҚ жүйесінің энергетикалық көрсеткіштерін зерттегенде екі бағыт қолданылады.

Бірінші техникалық термодинамикалық ережелерін қолданатын және жүйені қамтамасыз ету салдарынан энтропияның өсуін анықтайтын энтропиялық талдауға негізделеді [5-7].

Бағалаудың екінші әдісі – энергетикалық [3-4], ЖНҚ-ның нақты циклінің талдағандағы эксперттік шығындарды анықтауға көмектеседі. Жылу насостық құрылғыда кері шеңберлі процесс іске асады. Бірінші жуықтауда бұл процесс қайтымды деп санауға болады. ЖНҚ-ға $P^{обр}$ қуаты беріледі. Қоршаған ортадан жылу насосы алатын жылу мөлшері,

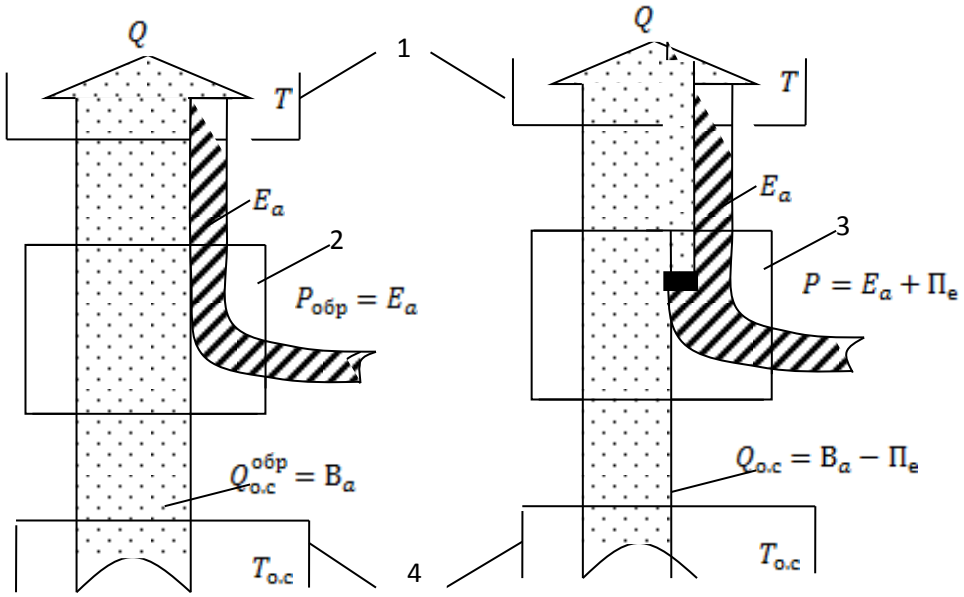
$$Q_{о.с}^{обр} = QT_{о.с}/T, \qquad (1)$$

мұндағы $T_{0,c}$ – қоршаған ортаның температурасы.

Жылу насосы қыздырылатын ортаға $Q = Q_{o.c}^{обр} + P^{обр}$ жылу ағынын береді.

Қыздыруға қажетті E_Q энергия ағыны жүйеге келтірілетін $P^{обр} = (1 - T_{o.c}/T)Q$ келтіру қуатымен бірге келеді. Мұнда ЖНҚ-на берілетін Q жылу ағыны E_Q және $Q_{o.c}^{обр}$ қосындысына теңеседі.

1-суретте жылу насостық құрылғыдағы энергия ағынының схемасы келтірілген.



Сурет1 – Қайтымды (а) және қайтымсыз (б) жұмыс істейтін ЖНҚ-дағы энергия ағындары, 1– қыздырылатын нысан; 2, 3 – қайтымды және қайтымсыз жылу насостары; 4 – қоршаған орта.

Практикада қолданылатын жылу насостық құрылғылар қайтымсыз жұмыс істейді, осылайша цикл энергия шығындарымен бірге жүреді. ЖНҚ-дағы энергия шығындарын жабу үшін кептіргіштің қосымша қуатын келтіру керек (1б -сурет).

$$P - P^{обр} = P - E_Q = П_e, \qquad (2)$$

мұндағы $П_e$ – энергия шығыны.

Қоршаған ортадан жылу түрінде келтірілетін мына жағдайда аз болады

$$Q_{o.c} = Q_{o.c}^{обр} - П_e. \qquad (3)$$

Қайтымсыз жылу насостық құрылғының энергетикалық ПӘК-і

$$\eta = E_Q / (P^{обр} + П_e) = E_Q (E_Q + П_e). \qquad (4)$$

(4) η-нің бірден кем екендігі шығады. Компрессорлық жылу насостық құрылғыларында келесідей қайтымсыз процестер орын алады:

- компрессордағы ішкі сығылу процесі және дросселдеу процесі;
- конденсатор мен буландырғыштағы температураның шекті айырымы кезінде жылу алмасу салдарынан болатын сыртқы қайтымсыз процестер.

Жылу тасымалдағыш температурасы Т кезінде тұтынушыны жылумен жабдықтауға арналған жылу насостық құрылғының энергетикалық ПӘК-і жүйеге қоршаған ортадан жылу келтіргенде [7] келесі қатынаспен анықталады:

$$\eta_{ТНУ} = Q_T\, \tau_e / E_P\,, \tag{5}$$

мұндағы Q_T – жылу өткізгіштік, кВт; E_P – шығындалған жұмыс; $\tau_e = (T_{ср} - T_{о.с})/T_{о.с}$; $T_{ср} = (T_1 - T_2)/\ln(T_1/T_2)$ – жылутасымалдағыштық орташа термодинамикалық температурасы, ^0C; $Q_T\tau_e$ – келтірілген жылудың эксергиясы. ЖНҚ-ды жылу мен салқын ауаны біріктіре отырып өндіру үшін қолданған дұрыс. Құрылғының жалпы эксергетикалық ПӘК-і

$$\eta_{ТНУ} = \left[(E_q)_{жыл} + (E_q)\right] / E_{эл} \tag{6}$$

мұндағы $(E_q)_{жыл}$ және $(E_q)_c$ шамалары сәйкесінше эксергетикалық жылу және салқын өндіргіштер деп аталады: $E_{эл}$ – шығындалған энергияның эксергиясы. (20) формула келесідей өрнектеледі:

$$\eta_{ТНУ} = \frac{Q_T(T_Г - T_{о.с})/T_Г + Q_X(T_{о.с} - T_X)/T_X}{L}, \tag{7}$$

мұндағы L – шығындалған жұмыс, кДж; «Г», «Х» индекстер сәйкесінше ыстық және суық ауа температураларына тән.

Егер жылу насостық құрылғының мәселесі ыстық және суық ауаны алуға негізделсе, онда эксергетикалық ПӘК-ті [6] келесі өрнектен алуға болады

$$\eta_{ТНУ} = (E_r) + (E_x)/E_{эл}. \tag{8}$$

Ыстық ауаның эксергиясы

$$E_Г = h_Г + T_{о.с}S - e_0. \tag{9}$$

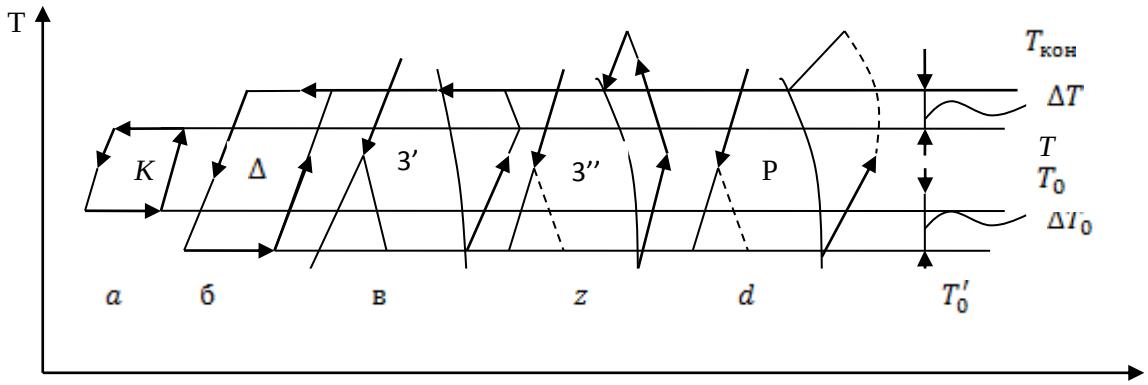
Суық ауаның эксергиясы

$$E_x = h_x + T_{о.с}S - e_0. \tag{10}$$

(9) және (10) теңдеулерде h – энтальпия, кДж/кг; S– энтропия, кДж/(кг*К); l_0 – меншікті эксергия, кДж/кг.

$E_Г$ және E_x мәндерін ауа үшін тұрғызылған эксергетикалық диаграммалардан алуға болады.

Қайтымды Карно циклі максималь ПӘК-ке ие. Сәйкес түрлендірулер арқылы Карноның қайтымды циклінен шығындарды ескеретін нақты циклды алуға болады (2-сурет).



Сурет 2 – Идеал Карно циклінен T, s – координаталардағы нақты циклге өту.
а – Карно циклі; б – қайтымсыз цикл; в – буы қыздырылмайтын қайтымсыз цикл; z – қыздырылатын; d – нақты цикл.

2-суретте T_0 және T термодинамикалық температуралардың шекті мәндері үшін меншікті қайтымды цикл келтірілген. Егер циклдің қайтымсыздығы температураның шекті қорытқы айырымына негізделсе, онда цикл 2б-суретте көрсетілгендей түрде болады. Дросселдеу процесінің ішкі қайтымсыздығын ескергендегі циклдің бұдан әрі өзгерісі 2в-суретте көрсетілген. Аса қыздырылған бу енетін конденсатордағы процесті ескерсек, онда 2г-суретті аламыз. Соңында, егер назарға компрессордағы процестің қайтымсыздығын ескерсек, онда цикл 2д-суретте қөрсетілгендей түрде болады.

Соңғы 10–15 жылда әлемдік әдебиетте термотрансформатордағы жылу мен жұмысты түрлендіру процестерінің сипаттамасы ретінде түрлендіру коэффициенті COP (ағыл. – coefficient of performance) шамасы қолданылады. Термотрансформатор ұғымы қазіргі күнде белгілі энергия түрлендіргіш машиналарды, яғни тура термодинамикалық циклмен; кері термодинамикалық циклмен; аралас және гибридті термодинамикалық циклдармен жұмыс істейтін машиналардың жалпылама атауы.

COP үшін логикалық өрнек термотрансформаторлардың барлық типтері үшін ақиқат және былай беріледі:

$$COP = \frac{\text{пайдалы энергетикалы эффект}}{\text{шығындалған энергия}}$$

COP үшін өрнек термодинамиканың бірінші заңына негізделген.

Өткен күннің әдебиеттерінде күштік машиналар үшін COP коэффициенті жылулық коэффициент деп аталып және η әрпімен белгіленді. Заманауи техникалық әдебиеттерде күштік машинаны белгілейтін төменгі индексті COP таңбаларын (мысалы, $COP_{тура\ цикл}$, $COP_{күштік\ цикл}$ немесе ағылшынша белгілеу COP_{direct}) көруге болады.

Кері термодинамикалық циклмен жұмыс істейтін машиналар үшін дәстүрлі белгілену де өзгерістерге ұшырады, мысалы $COP_{\text{тура цикл}}$, $COP_{\text{суытқыш}}$ немесе ағылшынша белгілену $COP_{inverse}$.

Термотрансформатордың эффективтілігі келесідей анықталады. Теориялық түрлендіру коэффициенті

$$COP_T = q_0 / l \tag{11}$$

Корно циклінің түрлендіру коэффициенті

$$COP_K = \frac{T_0}{T_{ком} - T_0}, \tag{12}$$

мұндағы $T_{ком}$ – компрессордың шығысындағы жұмыстық дененің температурасы.

Термодинамикалық жетілгендіктің теориялық дәрежесі

$$\eta_{СТС}^{Т} = COP_T / COP_K . \tag{13}$$

Термодинамикалық жетілгендіктің нақты дәрежесі

$$COP_{СТС}^{Д} = Q_0 / N_e \tag{14}$$

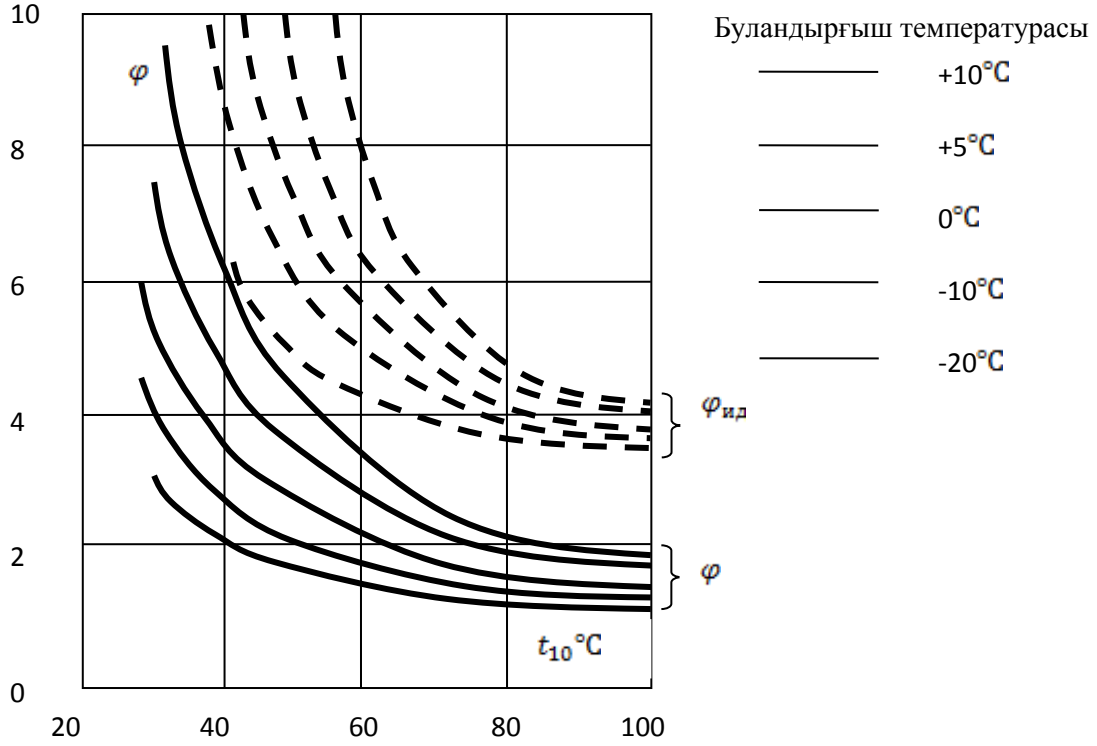
Жылу насостық құрылғының ПӘК-і

$$\eta_{ТНУ}^{Д} = COP_Д / COP_K . \tag{15}$$

Жылу насостарының эффективтілігін анықтағанда Мартыновский ұсынған [5] формуланы қолданады.

$$COP_M = 0{,}74\frac{T_0}{T_{ком} - T_0} - \left(0{,}0032T_0 + 0{,}765\frac{T_0}{T_{ком}}\right) + 0{,}9. \tag{16}$$

Карно циклі бойынша есептеу СОР-дің артқан мәндерін, ал В.С.Мартыновскийдің формуласымен кеміген мәндерін береді



Поршеньді компрессорлы ЖН-ның идеал және нақты түрлендіру коэффициенті. Буландырғыш температурасы.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Жамалов А.Ж., Кунелбаев М.М. Материалы международной научно-практической конференции в Чехии. Изучение теплового режима плоских гелиоколлекторов, 2009.

2. Карсыбаев М.Ш., Кунелбаев М.М., Дауменов Т.Д. //Сборник трудов международной научно-практической конференции в честь 75 летие КазНУ им. аль-Фараби. Одноконтурные термосифонные гелиосистемы, 2009.

3. Жамалов А.Ж., Кунелбаев М.М. Исследование отжига радиационных деффектов в полупроводниках после воздействия ядерного и солнечного концентрированного излучения., Монография, 2009.

4. Жамалов А.Ж., Кунелбаев М.М., Байкадамова Л.С., Кыстау Н. Моделирование системы «гелиоколлектор-тепловой насос» // Сборник трудов Международной научно-практической конференций в честь 75-летия академика НАН РК, доктора технических наук, профессора Айталиева Ш.А., 2010.

5. Zhamalov A.Zh., Kunelbayev M.M. Вестник Science times. Hainan development institute. China. Modeling of the «Solar collectors-heat pump» co function systems, 2010.

6. Жамалов А.Ж., Кунелбаев М.М. Влияние коэффицента теплопередачи гелиоколлектора. Материалы международной научно-практической конференции в Польше. – Варшава, 2010.

7. Умбетов Е.С., Омаров Р.А. Научное обеспечение механизации сельскохозяйственного производства. Классификация гелиоустановок //Тезисы докладов 9 научно-технической конференции.– Алматы: РНИ Бастау. 1997.– С.83-84.

РЕЗЮМЕ

Жамалов А., *д.тех.н., профессор,* **Исмаилова Г.А.,** *магистр*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Техно экономическое оценка тепло насосных оборудований

В этом статье сказано тепло насосное оборудование и ему необходимые материалы, а также метод работы тепло насосного оборудование.

Ключевые слова: Гелиоустановка, термодинамика, теплонасосный автомат, гелиоколлектор, расход энергии.

SUMMARY

Zhamalov A., *d.tech.sc., professor,* **Ismailova G.A.,** *master*
(Kazakh State Women's Teacher Training University)

Techno economic evaluation of heat pump equipment

In the article was written universal estimated heat pump equipment and necessary materials to them, and also method of work warm pump equipment.

Keywords: Solar power plant, thermodynamics, heat pump machine, Solar collector, the power consumption.

ӘОЖ 378.14.016.02: 53 (574)

ЭНТРОПИЯ, ЫҚТИМАЛДЫҚ ЖӘНЕ ИНФОРМАЦИЯ

Н.Ильясов, *п.ғ.к., доцент*
С.С. Сүгіров, *аға оқытушы,*
М.Н. Ақынов, *планетарий меңгерушісі*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: энтропияны оқыту ерекшеліктері және оның информация мен ықтималдық арасындағы байланысы қарастырылады, информациялық энтропия ұғымы енгізіледі. Ашық жүйелердегі өздігінен реттелу дәрежесінің белгі-шарты анықталады.

Түйін сөздер: энтропия, негэнтропия, фазалық көлем, информациялық энтропия, дит, нат.

Физика заңдарының, заңдылықтарының түбірінде аса маңызды физикалық шамалардың сақталу заңдары жатады. Энтропия қазіргі ғылымдағы ең іргелі, әрі универсал ұғым. Ол реал процестерде сақталмайды, не өседі, не кемиді. Физикалық әлемнің даму бағытын термодинамиканың 2-ші заңы анықтайды – оқшау жүйеде уақытқа сәйкес энтропия ылғи өсіп отырады. Тұйық жүйелерде энтропияның өсу себебі осы уақытқа дейін түсініксіз болып келді. Мұны табиғаты тәуелсіз, барлық физикалық құбылыстарға тән әмбебап ұғымдарды қолданып, жалпы табиғат заңдылықтарын тағайындайтын, бейсызық физика біраз айқындады. Жылу қозғалтқыштарының жұмыс істеу принциптерін зерттеулер, кез келген жүйедегі табиғи нақты процестер, оның

энергиясының жоғалуымен, шашырауымен қабаттаса жүретінін айқындады. Осының нәтижесінде, тұйық жүйеде энтропия артуы бір энергия түрінің, оның басқа түрлеріне ауысуын сипаттайды және осы айналу қабілеттілігіне сәйкес белгілі дәрежені иеленеді.

Физика мен химияда бұл тұрғыдан қарағанда, энергияның басқа көп түрлеріне айналу мүмкіндігі мол, механикалық және электромагниттік энергиялар ең жоғарғы сатылы энергиялардың қатарына жатады. Ал, айналуы Карно принципімен шектелетін жылу энергиясы ең төменгі сатыны иеленсе, аралық орынды, жылулық құбылыстармен қабаттаса жүретіндігіне байланысты химиялық энергия алады. Сондықтан энтропия ұғымы да ашық күрделі жүйелердің маңызды сипаттамасының бірі және ол: а) статистикалық бейнелеудегі анықталмағандық өлшемі; в) ашық жүйелердегі тепе-теңсіз күйлердің реттілігінің салыстырмалы өлшемі; с) тірі және өлі табиғаттағы әртүрліліктің өлшемі [1].

Физик Э.Шредингер энтропияның өзін емес, оған тең теріс шаманы пайдалануды ұсынды. Информациялық теорияның негізін қалаушылардың бірі Л.Бриллюэн теріс энтропияны негэнтропия ($H = -S$) деп атады. Негэнтропия энергияны сапалық тұрғыда сипаттайды, ал Карно принципі энергияның құнсыздануын, құлдилануын білдіреді. Механикалық жұмыс жасауға қабілетті барлық жүйелер (мысалы, биіктегі дене, созылған резина, сығылған газ, зарядталған батарея және т.б.) негэнтропия көздері және олар жұмыс жасай отырып, өздерінің энергия қорын жоғалтады [2].

Статистикалық физика мен информациялық теориялардың даму барысында энтропияның анықтамасына елеулі өзгерістер енгізілді. Алғаш рет ол термодинамикада энергияның қайтымсыз шашырауының өлшемі ретінде енгізілген еді және толық дифференциал түрінде былай анықталды:

$$dS = \delta Q / T, \qquad (1)$$

мұнда δQ – жүйенің алған жылу мөлшері, T – абсолют температура.

(1) өрнек, энтропияның физикалық мағынасын толық аша алмайды, ол тек аддитивтік тұрақтыға дейін дәл анықталған. Температура, жүйеге жылу әкелу немесе әкету процестерінде жүзеге аспайтын термодинамикалық тепе-теңдіктегі денелер жүйесінің ішкі күйін сипаттайтын болғандықтан, термодинамикалық энтропияны (1) тікелей өлшейтін құралдар, энтропометрлер жоқ. Физик З.Жаңабаевтың пайымдауынша, энтропияның термодинамикалық анықтамасы (1) тепе-теңсіз құбылыстардың әр түріне тән ерекшелігін ескермейді [3].

Энтропияның физикалық мәнін толық ашатын және соған сәйкес формуласын ұсынғандар Больцман мен Планк. Газдың тығыздығын оның молекулаларының потенциалдық энергиясымен байланыстыратын қатынас Больцман теңдеуі деп аталады [4]:

$$\frac{dn}{n} = d(\ln n) = -\frac{dU}{kT}, \quad n = n_0 \exp\left(U/kT\right). \qquad (2)$$

Мұнда газдың тығыздығын белгілі бір энергетикалық U күйдегі молекуланы табу ықтималдығымен алмастыру мынаны береді: $P \sim e^{-U/kT}$ немесе $k \ln P = -U/T$, $k \ln 1/P = U/T$. Бұл жерде $1/P = W$ – термодинамикалық тепе-тең

күйдегі тең ықтималды микрокүйлер саны. Осыдан термодинамикалық энтропияның физикалық энтропиямен сәйкестігін көрсететін формула алынады:

$$k\ln W = -U/T, \quad S = k\ln W. \qquad (3)$$

Бұл формула энтропияны ықтималдықпен, яғни, бейберекеттікпен байланыстырады. Оның сол жағында, кез келген жүйе күйінің өздігінен өзгеруін сипаттайтын термодинамиканың екінші бастамасының негізгі ұғымы, ал оң жағында – қоршаған ортадағы энергия шашырауының, оның қоршаған ортадағы құнсыздануының өлшемі болып табылатын бейберекеттікпен байланысқан шама тұр. Олай болса, микрокүйлердің мағынасы, жүйенің макроскопиялық сипаттамаларын өзгертпей, ондағы қайта құрылуларды жүзеге асыруға мүмкіндік беретін тәсілдер саны.

Мысалы, жеке атом, қайсыбір жолмен энергетикалық қозған күйге ауысты. Бұл кезде атомда қозудың таралуы бір ғана жолмен жүзеге асады, яғни, $W = 1$. Ал, бірдің логарифмі нөлге тең, демек, $S = 0$, себебі, таралмайтын энергияның белгілі бір нүктедегі шоғыры нөлдік энтропияға ие. Егер қозу жүз атомнан тұратын жүйеге берілсе, онда оның таралуы жүз тәсілмен жүзеге асады, яғни, $W = 100$, $\ln 100 = 4{,}61$. Осыдан $S = 4{,}61k$. Сонда жүйенің энтропиясы өсті, оның бейберекеттігі артты, себебі, қозған атомның қай жерде екенін дәл көрсету мүмкін емес. Егер жүйе өзара әсерлесе алатын екі бөліктен тұрса, оларда жылулық тепе-тендік орнағанда энтропия максимумге жетеді. Бұл күй, микрокүйлердің ең көп тәсілімен жүзеге асады және тәсілдер саны көбейген сайын, оның ықтималдығы артады.

(3) формуладан, егер температура «джоульмен» өлшенсе, $k = 1$, яғни, энтропия S өлшемсіз шама болады. Олай болса, тепе-тең күйде барлық микрокүйлердің үлесі бірдей болғандықтан $P = 1/W$. Осыдан, Больцманның физикалық энтропиясы (3) мына түрде жазылады:

$$S = \ln 1/P = -\ln P. \qquad (4)$$

Статистикалық физикада энтропия ұғымы ашық күрделі жүйелердің маңызды сипаттамасының бірі болып табылады және ол жүйе бөлігінің $\Delta\Gamma$ макроскопиялық күйінің статистикалық үлесінің логарифмі ретінде енгізіледі:

$$S = \ln\Delta\Gamma, \quad \Delta\Gamma = \Delta p \cdot \Delta q / h^i, \qquad (5)$$

мұнда $\Delta p \cdot \Delta q$ – фазалық (кезеңдік) көлем, h – Планк тұрақтысы, i – еркіндік дәрежелер саны. Классикалық физикада h жоқ және кез келген тұрақты фазалық көлемді өлшемсіздендіру энтропияның бірмәнді емес анықтамасына әкеледі. (5) формуланың түрі күрделі жүйенің энтропиясының аддитивтік қасиетке ие болу талабынан туындайды:

$$S(\Delta\Gamma) = S(\Delta\Gamma_1 \cdot \Delta\Gamma_2) = S_1(\Delta\Gamma_2) + S_2(\Delta\Gamma_2). \qquad (6)$$

$\Delta\Gamma$ газдың температурасы, қысымы және көлемімен анықталады.

Энтропия түсінігі кездейсоқ уақиғалардың ықтималдықтарының таралуына байланысты. Энергияның E_i тең ықтималды таралуында жүйе бөліктерінің жүзеге асу

ықтималдығы былай анықталады: $P(\vec{E}_i) = 1/\Delta\Gamma$, яғни, $S = \ln\Delta\Gamma = -\ln P(\vec{E}_i)$ Больцманның физикалық энтропиясының өрнегі (4) алынады. Бұл формула, оның орта ықтималдық мағынасына сәйкес былай жазылады:

$$S = -\sum P_{Ii} \ln P_I, \;\; P_I = P_I(E_i) \qquad (7)$$

осы анықталған энтропия информациялық энтропия деп аталады [3].

Соңғы зерттеулер, табиғаттағы және қоғамдағы барлық дерлік заңдылықтардың информациялық сипаты болатынын ашты, оның әлемдегі қозғалыстар мен өзгерістердің ұйытқысы екендігін дәлелдеді. Информацияның табиғаты, мағынасы жөніндегі ғылыми түсініктердің қарқынды дамуына, материя мен оның қозғалысының өзқауым теориясының-синергетиканың маңызы ерекше. Себебі, информация әлемнің кез келген жүйесінде жүретін өзқауым процесінің қозғалтушы күші. Информация барлық эволюциялық процестердің негізгі кезеңдерін, бағыттарын, осы кезде түзілетін жаңа табиғи, әлеуметтік және экономикалық құрылымдардың орнықтылығы мен дамуын қамтамасыз етеді.

Информация қайсыбір процестің жүру жолының бірнеше мүмкіндігінің ішінен біреуін таңдаудың ықтималдық өлшемі ғана емес, ол жүйенің ішкі құрылысының сан қырлылығының белгісі, бейберекеттікке қарсы тұратын реттілік өлшемі. Синергетикалық тұрғыда, бейберекеттік тек құрылымның бұзылуы, ыдырауы ғана емес, ол жаңа құрылымдардың түзілуін, процестер мен құбылыстардың жүруін қамтамасыз ететін негізгі шарт. Демек, бейберекеттіктен, күрделілігі мен реттілігі бұрынғыдан да жоғары, құрылымдар түзілуіндегі басты роль информацияға жатады.

Ғылыми-техникалық прогрестің, соның ішінде, бұқаралық ақпарат құралдары мен басқада коммуникациялардың дамуы және берілетін мәліметтер көлемінің қарқынды түрде артуына байланысты, информация әртүрлі аспектіде, әртүрлі деңгейлерде талқыланатын ең көкейкесті ғылыми проблемаға айналды. Пригожин И., Хакен Г., Николис Г., Климонтович Ю.Л., Жаңабаев З.Ж. және т.б. ғалымдар қайсыбір жағдайларда, ашық күрделі жүйелерді зерттеуде, энтропиядан гөрі Шеннон мағынасындағы информация ұғымының пайдалы екендігін тағайындады.

Сонымен информация деген не? Көп хабар әкелетін информацияны аз мәлімет беретін информациядан ажырататын белгі-шарт қалай тағайындалады? Бұны түсіну үшін екі хабарды салыстырайық: *А* – «Күн батады» және *В* – ертең «Күн тұтылады». Өзінен-өзі түсінікті, көпшілік «Күн батады» деген хабарды жаңалық ретінде қабылдамайды, ал «Күн тұтылады» деген хабарда әсер көп. Ол қоғамда белгілі қызығушылық тудырады (газеттерде жарияланады, теледидардан хабарланады, маман-ғалымдармен кездесу өткізіледі және т.б.). Бұдан, орындалған жағдайда, ықтималдығы аз уақиғалар барынша көп информация көзі бола алады деген қорытынды жасалады.

Сондықтан информация I мен уақиға ықтималдығының P тәуелділігі мына қатынаспен өрнектеледі: $I = f\left(\frac{1}{P}\right)$. Белгісіз f функциясының түрін информацияға аддитивтік ереже қолданылғанда ғана табуға болады. Яғни, толық информация екі когерентті көздерден, 1 және 2 келетін информациялардың қосындысына $I = I_1 + I_2$ тең болуы тиіс. Бұл шарт орындалуы үшін функция f мынадай қасиетке ие болуы керек:

$$f\left(\frac{1}{P}\right) = f\left(\frac{1}{P_1}\cdot\frac{1}{P_2}\right) = f\left(\frac{1}{P_1}\right) + f\left(\frac{1}{P_2}\right),$$

мұндағы P_1, P_2 – екі тәуелсіз уақиғалардың бір мезгілде жүзеге асу ықтималдығы. Мұндай қасиетке ие бірден-бір қарапайым математикалық функция логарифмдік функция. Сондықтан,

$$I = \log\frac{1}{P} = -\log P \qquad (8)$$

I – шамасы барлық уақытта оң, себебі, $0 \le P \le 1$. Логарифмнің негізінің таңдап алынуына сәйкес, информация мөлшері «битпен» (логарифмнің негізі екі), «дитпен» (ондық логарифм) және «натпен» (натурал логарифм) өлшенеді. Көп ретте кибернетикада информацияның өлшемі ретінде бит қолданылады. Ол – екі тең ықтимал альтернативаны (мүмкін болатын екі ұйғарындыны) айыруға қажетті информация мөлшері. Мысалы, симметриялы тиынды тастау нәтижесінде алынатын информация мынаған тең:

$$I = -\log_2\frac{1}{2} = \log_2 2 = 1\textit{бит}. \qquad (9)$$

Екі бір мезгілде жүретін тәуелсіз уақиғалардың $P_1, P_2, P_3\ldots$ жалпы ықтималдығы, олардың жеке-жеке ықтималдықтарының көбейтіндісіне $P_1\cdot P_2\cdot P_3\ldots$ тең. Демек, информация мөлшері жиын өлшемі ретінде аддитивті қасиетке ие болуы тиіс.

(7) және (8) формулаларды салыстырудан информациялық энтропия жалпы информацияның орта ықтимал мәнін анықтайтындығы көрінеді. Жүйені құрайтын бөліктердің тең ықтималды таралуында, оның анықталмаушылығы максимумге жетеді, яғни, жүйе туралы барлық информация жойылып, ол энтропияға айналады.

Информацияның таралуы анықталмағандықтың кемуімен қабат жүргендіктен, информация мөлшерін жоғалған анықталмағандық мөлшерімен, яғни, энтропиямен өлшеуге болады:

$$I = S_{pr} - S_{ps} \qquad (10)$$

pr индексі «априори» (тәжірибеге дейін), ал «апостериори» (тәжірибеден кейін) деген мәндерді білдіреді. Осы себептен ғылыми әдебиеттерде (8)-ші өрнек кейде информация (егер ол пайда болса), ал кейде энтропия (егер ол жоғалса) деп аталады.

Өз қауым жүйелердің әмбебап қасиетіне: оның иерархиялық деңгейлерінің өзұқсастығы; физикалық шама ретінде саналатын, энергияның үздіксіз мәндерін алу мүмкіндігін тудыратын, масштабты инварианттық сипаттамасы жатады. Бұндай ахуалдар, күй функцияларының арасындағы байланыс жүзеге асатын (мысалы энергия мен энтропияның), күшті әсерлі динамикалы-информациялық жүйелерде (турбуленттік орта, биологиялық объектілер және т.б.) байқалады.

(8) өрнекке сәйкес, құрылымның жүзеге асу ықтималдығын P үздіксіз айнымалы шаманың функциясы-информация I деп санауға болады: $P(I) = e^{-I}$, $\int_0^\infty P(I)\,dI = 1$. Ықтималдық, интегралдау шектерін $P(I) \ge 0$ анықтау облысына сәйкес, оның тығыздығының таралу функциясы $f(I)$ арқылы өрнектеледі:

$$P(I) = e^{-I} = \int_{I}^{\infty} f(I)\, dI \qquad (11)$$

мұнда интегралдау шектері мынадай өзгеру интервалдарына, $1 \geq P \geq 0$, $0 \leq I \leq \infty$, сәйкес келеді. Бұл қатынасты мынадай функция қанағаттандырады:

$$f(I) = P(I) = e^{-I}, \int_{0}^{\infty} f(I)\, dI = 1. \qquad (12)$$

Информацияны жүзеге асыру ықтималдығының функциясы $P(I)$ ықтималдық тығыздығының функциясымен $f(I)$ сәйкес. Информация, өзұқсас жүйенің кез келген иерархиялық деңгейіне тән оның ажыратылмайтын сипаттамасы болып табылады, яғни, жүйенің бөлігі, тұтас жүйе туралы толық информация бере алады. (12) өрнекті ескеріп және дербес интегралдау әдісін пайдаланып өзұқсас жүйелердің информациялық энтропиясын мына түрде жазуға болады:

$$S(I) = -\int_{-I}^{I} f(I) I\, dI = (I + 1) e^{-I}, \qquad (13)$$

Өзұқсастық, яғни, әртүрлі масштабтағы қайталану, қайсыбір сипатты функцияның өзінің аргументімен тең екендігін білдіреді. Сондықтан өзұқсастықтың белгі-шарты ретінде, қозғалмайтын нүктелеріндегі $P(I)$ ықтималдық функциясының сипаттамалық мәндері мен информациялық энтропиясы $S(I)$ алынады. Яғни, өзұқсастық өзқауым процесінің сипатты функцияларының қозғалмайтын нүктелері болатынын білдіреді:

$$P(I_1) = I_1 \quad e^{-I_1} = I_1,\ I_1 = 0{,}567 \qquad (14)$$

$$S(I_2) = I_2, \quad (I_2 + 1) e^{-J_2}, \qquad I_2 = 0{,}806 \qquad (15)$$

I_i сандарының мағынасының мұндай түсіндірмесі информация мен энтропияның i нөмірі бойынша иерархиялы деңгейлердегі дамуын бақылауға мүмкіндік береді. (15) шартынан $I + 1 \approx I$ жағдайында (14) шығады, сондай-ақ $I << 1$ кезінде экспонентті функцияны жіктегенде бірінші жуықтауды ескеріп мынаны алады:

$$I_3^2 + I_3 - 1 = 0,\ I_3 = 0{,}618 \qquad (16)$$

«Алтын қиманы» анықтайтын I_3 Фибоначи саны да бейнеленудің шегі.

$$I_{i+1} = I_i + I_{i-1}$$

Фибоначи саны динамикалық бейберекеттік теориясында, ғылымның басқа салаларында «ең нашар» (заңдылығы жоқ) иррационал сан ретінде қолданылады. Күрделі жүйенің екі шеткі күйлерін, кездейсоқ информациялық $I = -\ln P$ және орталанған энтропиялық $S(I)$, сипаттауға мүмкіндік беретін I_1, I_2 сандары, Фибоначи санының аналогтары болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Пригожин И., Стенгерс. И. Порядок из хаоса. – М.: Прогресс, 1986. – 256 с.
2. Хакен Г. Информация и самоорганизация. – М.: Мир, 1991. – 240 с.
3. Жаңабаев З.Ж., Ильясов Н., Теміркұлова Н.И. Бейсызық физика практикумы. – Алматы: Қазақ университеті, 2003. – 124 б.
4. Ильясов Н. Жалпы физика курсы. /Молекулалық физика. Бейсызық физика. – Алматы: Білім, 2003. – 352 б.

РЕЗЮМЕ

Ильясов Н., *к.п.н., доцент,* **Сүгіров С.С.,** *ст.преподаватель,*
Ақынов М.Н., *зав.планетарий*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Энтропия, вероятность и информация

В статье рассматриваются особенности изучения энтропии: вводится понятие информационной энтропии, ее связь с информацией и вероятностью; определяется критерии степени самоорганизации открытых систем.

Ключевые слова: Энтропия, негэтропия, объем фазы, информационная энтропия, дит, нат.

SUMMARY

Ilyasov N., *cand.ped.sc., associate professor,* **Sugurov S.S.,** *senior lecturer,* **Akynov M.N.,**
Head of the Planetarium
(Kazakh State Women's Teacher Training University)

Entropy, probability and information

In the paper of looktug studing teatures entropy: enter of information entropy, withe comunication in information and probability; the subject critery of organizations opering systems.

Keywords: Entropy, negetropiya, the volume of phase, informatsional entropy, DIT, Nat.

ӘОЖ 378.14.016.02: 53 (574)

ТЕПЕ-ТЕҢСІЗ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ЭНТРОПИЯСЫ

Н. Ильясов, *п.ғ.к., доцент*
С.С. Сүгіров, *аға оқытушы*
Е.Л. Бостанов, *оқытушы*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Тепе-теңсіз жүйелердің негізгі қағидалары қарастырылады: қайтымсыз процестерді зерттеу әдістері, энтропияның өнім заңы және оны тепе-теңсіз жүйелерде анықтау мүмкіндіктері.

Түйін сөздер: Энтропия, температуралық градиент, термодиффузия, Пригожин теоремасы, энтропия өнімі.

Тепе-теңсіз процестерді макроскопиялық тұрғыда сипаттаудың жалпы теориясы қайтымсыз процестердің термодинамикасы деп аталады. Осы статистикалық теорияның негізінде тепе-тең емес жүйелер үшін барлық макроскопиялық заңдылықтар анықталуы тиіс. Классикалық термодинамика тепе-тең процестердің толық мөлшерлік сипаттамасын береді, ал тепе-тең емес жүйелер үшін ол қарастырылатын процестердің тек бағытын ғана анықтауға мүмкіндік беретін теңсіздіктер тағайындайды.

Осыған байланысты соңғы жылдары классикалық термодинамиканы және жекелеген тепе-теңсіз процестер үшін анықталған тәжірибелік заңдылықтарды жалпылайтын қайтымсыз құбылыстар термодинамикасы құрылуда. Бұлар қазіргі кезеңде тепе-теңсіз жүйелердің статистикалық теориясы толық құрылып болмағанымен, физикаға, аздаған негізгі қағидалардың негізінде, практикалық тұрғыда аса маңызды көптеген мәселелерді түсіндіруге мүмкіндік берді.

Термодинамикалық тепе-тең жүйелерде күй параметрлері зерттелетін нысанды тұтасымен сипаттайды. Ал, тепе-теңсіз жүйелер үшін барлық физикалық шамалар жүйенің жекелеген кішігірім бөліктеріне қатысты анықталады, яғни, олар төңіректік (локалдық) макроскопиялық сипаттамалар түрінде қарастырылады.

Релаксация уақыты жүйенің өлшемдері, яғни көлемі өскен сайын артатыны белгілі. Олай болса, оның кіші бөліктерінде тепе-тең күй, осы бөліктердің арасында тепе-теңдік орнағаннан әлдеқайда ерте орнайды. Сондықтан тұтас жүйеде тепе-теңдік орнамағанымен, оның макроскопиялық кіші бөліктерінде орын алатын төңіректік тепе-теңдік туралы айтуға болады. Әрбір элементар көлем, координаталар мен уақытқа тәуелді, өзіне тән температурамен, қысыммен және т.б. термодинамикалық параметрлермен сипатталады.

Осылардан, кіші бөліктердің күйін бұрын пайдаланылған параметрлердің және термодинамикалық функциялардың көмегімен сипаттауға болады. Әрине, мұнда, біріншіден, жүйенің кіші бөліктері өте көп молекулалар санынан тұрады, екіншіден, тепе-тең күйден ауытқу мардымсыз, үшіншіден, көршілес элементар көлемдердің қасиеттерінің арасында айырмашылық елеусіз, төртіншіден, жүйедегі барлық процестер жеткілікті дәрежеде баяу жүреді деп болжанады.

Қайтымсыз процестер термодинамикасы мынадай қағиданы ұстанады: жүйенің төңіректік тепе-тең бөліктерінің өзгерісі термодинамиканың негізгі теңдеуімен анықталады [1]:

$$T\,dS = dU + dA + \sum_i \mu_i\, dN_i \qquad (1)$$

Ескерте кетейік, бұл жерде жекелеген параметрлердің араларындағы бұрын тағайындалған байланыстар да сақталады (мысалы, күй теңдеулері, сипаттамалық функциялардың анықтамалары және т.б.)

Көп жағдайларда жүйенің толық энергиясының және басқада аддитивтік шамалардың орнына қарқынды меншікті параметрлер егізіледі. Бұл үшін заттың кішігірім өзгермейтін көлемі ($V = const,\ d\,V = 0$) үшін термодинамиканың негізгі теңдеуі жазылады:

$$T\,dS = dU - \mu\, dN. \qquad (2)$$

(2) теңдеуді V көлемге бөлу мынаны береді:

$$T\,d\left(\frac{S}{V}\right) = d\left(\frac{U}{V}\right) - \mu\, d\left(\frac{N}{V}\right).$$

Енді көлемді $V \to 0$ ұмтылдыру арқылы мынадай өрнек алынады:

$$T\,dS_T = dU_T - \mu\, dN. \qquad (3)$$

Бұл теңдеу тепе-теңсіз жүйенің әрбір нүктесіндегі энтропияның төңіректік тығыздықтары S_T мен ішкі энергиясы U_T үшін дұрыс.

Үлкен жүйенің макроскопиялық кіші бөліктері өзара энергияларымен, бөлшектерімен алмасады. Бұл алмасулар макроскопиялық тұрғыда әртүрлі шамалардың ағындары Y_i түрінде жүзеге асады. Көп жағдайда, бұлар сәйкес физикалық сипаттамалардың ағын тығыздығының векторлары немесе олардың проекциялары болып табылады [1].

Жеке мәселелерді шешуде ғылымды (ғалымдар Гельмгольц, Нернст және т.б.) термодинамиканың екінші заңының қолдану мүмкіндігін, шегін кеңейтті. Олардың зерттеулерін жалпылау арқылы Онсагер, термодинамикалық тепе-теңдіктен кішігірім ауытқуларда жылу мен заттар ағыны температуралық градиенттерінің, химиялық потенциалдарының әртүрлі компоненттері сызықты функциялар сияқты өрнектелуі тиіс деген тұжырым жасады. Аталған сызықтылық қағидасы бойынша ағындар жалпыланған термодинамикалық күштер (температуралық және концентрациялық градиенттер) арқылы түзіледі. Қозғалыстың термодинамикалық теңдеулері осы термодинамикалық жалпыланған күштерді сәйкес ағындармен байланыстырады.

Онсагердің термодинамикалық күштер мен ағындардың сызықтық байланысы туралы болжамы барлық тасымалдау құбылыстарын бір көзқараста сипаттауға мүмкіндік берді. Ауытқуларға микроскопиялық қайтымдылық қағидасын қолдану негізінде ол тіке және қарсы бағыттардағы орташа жылдамдықтардың өзара сәйкестік қатынасын тағайындады Бұл зерттеулерінде Онсагер микроскопиялық қайтымдылық қағидасы мен ауытқулар өшуінің макроскопиялық сипаты жөніндегі жорамалға сүйенді.

Бірқатар қайтымсыз процестерді тәжірибелік эксперименттер арқылы зерттеулер қайсыбір шаманың ағыны мен оның себебінің арасында сызықтық тәуелділік болатынын көрсетті. Термодинамикада ағындардың пайда болу себебі ретінде қарастырылатын, жүйедегі біртексіздіктердің мөлшерлік сипаттамасы күштер X_k деп аталады және олар сәйкес қарқынды параметрлердің градиенттері немесе олардың проекциялары болып табылады. Жалпы түрде ағын мен термодинамикалық күштің арасындағы сызықтық тәуелділік былай жазылады:

$$Y = LX,$$

мұндағы L – қайсыбір пропорционалдық коэффициент.

Ағындар мен күштердің арасындағы сызықтық байланыс, егер ағын бір емес бірнеше күштердің әсерінен пайда болған жағдайларда да байқалады. Тепе-теңсіз процестер теориясында мызғымас жалпы ереже тағайындалған: ағындар Y_i және оларды түзетін термодинамикалық күштер X_k мынадай сызықтық тәуелділікпен байланысқан:

$$Y_i = \sum_K L_{ik} X_k, \qquad (1)$$

бұл жерде L_{ik} шамаларын кинетикалық коэффициенттер деп атайды. Олар жүйенің қарқынды параметрлерінің функциясы болып табылады. Кинетикалық коэффициенттер уақыт бойынша тұрақты емес және жүйенің әртүрлі нүктелерінде олардың мәндері бірдей болмайды.

Тәжірибелерден, егер екі немесе одан көп тасымалдау процестері бір уақыт мезетінде орын алатын болса, жүйеде жаңа эффектілер пайда болатыны байқалады. Мысалы, жылу өткізгіштік пен электрөткізгіштік қатар жүретін жағдайда термоэлектрлік пен диффузия құбылыстары пайда болады және жылу өткізгіштік термодиффузия құбылысын тудырады.

Термодиффузия кезінде, температура градиентіне ие, молекулаларының массалары әртүрлі қоспада, бөлшектердің концентрацияларының арасында, олардың сортына байланысты айырмашылық пайда болады. Техникада бұл құбылыс уран изотоптарын бөлу үшін пайдаланылады.

Тепе-теңсіз процестерде физикалық шамалар уақыт пен кеңістік бойынша өзгереді. Бұл процестер бөлшектер санының (кинетикалық теңдеу), энергияның (термодинамиканың бірінші заңы), массаның (диффузия теңдеуі), импульстың (қозғалыс теңдеуі), зарядтың (Ом заңының дифференциалдық түрі) сақталу заңдарының негізінде зерттеледі. Тасымалдау құбылыстарында жылу мөлшері, бөлшектер, импульс, зарядталған бөлшектер ағындары мына өрнектермен сипатталады [1]:

$$Y_Q = -\chi \frac{\partial T}{\partial x}; \quad Y_D = -D \frac{\partial n}{\partial x}; \quad Y_\eta = \eta \frac{\partial u}{\partial x}; \quad j_g = \gamma \frac{\partial \varphi}{\partial x} \quad . \qquad (2)$$

(2) формуланың соңғысындағы j – ток тығыздығы, γ – электр өткізгіштік, φ – электр өрісінің потенциалы, ал $\frac{\partial \varphi}{\partial x} = E$ – электр өрісінің кернеулігі.

Бұл теңдеулердің жалпы ерекшелігі, олардың бәрі теңдіктің оң жағындағы сәйкес шамалардың градиенті болып табылатын қозғаушы күштердің есебінен пайда болған теңдеудің сол жағындағы қайсыбір ағынды сипаттайды.

Жүйенің кіші бөлігінің энтропиясы: біріншіден, көрші бөліктермен әсерлесу нәтижесінде; екіншіден, оның өзінің ішінде жүретін процестердің есебінен өзгереді. Сондықтан жүйеге энтропия қоршаған ортадан да беріледі және оның өзінде де өндіріледі. Жүйеге келетін энтропия берілуінің жылдамдығы энтропия ағынының тығыздығымен $\vec{j}_S$, ал оның өзіндегі энтропияның пайда болу жылдамдығы энтропия көзінің тығыздығымен, яғни, энтропия өнімімен $\vec{\sigma}_s$ анықталады. Энтропия өнімі тек қайтымсыз процестермен (мысалы, диффузия, тұтқырлық және жылу өткізгіштікпен) анықталады. Тұйық жүйеде энтропия тек өсетін болғандықтан $\vec{\sigma}_s \geq 0$.

Тепе-теңсіз процестердің барлығына ортақ жалпы заңдылықтар энтропия балансының теңдеуімен (термодинамиканың екінші заңы) сипатталады. Тепе-теңсіз процесте энтропия сақталмайды, оның дамуы энтропияның бағытын, жүйе қасиеттерінің сапалық өзгерісін анықтайды. Жалпы жағдайда, энтропия балансы мынадай теңдеумен өрнектеледі [2]:

$$\frac{\partial S(\vec{r},t)}{\partial t} + div\, \vec{j}_s(\vec{r},t) = \sigma(\vec{r},t)\,, \qquad (3)$$

j_s – энтропия ағыны, σ – энтропия өнімі, $\vec{r}, t$ – координат пен уақыт. Әр уақытта оң $\sigma(\vec{r}, t)$ функциясы диссипативтік (қайтымсыз) процестердің есебінен энтропияның өсуіне үлес қосады. Айта кету керек, $\vec{j}, \sigma$ функцияларының түрі жоғарыда аталған сақталу заңдарынан анықталады.

Термодинамикалық әдіс теориялық тұрғыда кинетикалық коэффициенттерді анықтауға мүмкіндік бермейді. Ол статистикалық физиканың әдістерімен есептеледі немесе тәжірибелерден табылады. Термодинамикаға Л.Онсагердің енгізген: «кинетикалық коэффициенттердің матрицасы симметриялы болады», – деп тұжырымдалатын постулаты аталған коэффициенттерді анықтауды біршама жеңілдетеді:

$$L_{ik} = L_{ki}. \qquad (4)$$

Бұл қатынастан қайсыбір «қосымша» процеске қарсы құбылыс жүретіні білінеді. Мысалы, жүйедегі температуралық градиент тіке процесс – жылу өткізгіштік тудырады, бірақ ол зат ауысумен қабаттаса жүреді. Мұндағы «қосымша» процесс – термодиффузия. Осы термодиффузияға қарсы құбылыс бар деп жорамал жасауға болады. Бұндай процеске тәжірибелермен расталған, температуралық айырымға әкелетін, жылу ағынын тудыратын тығыздық градиенті жатады. Л.Онсагердің теңдігі (4) белгілі жағдайларда ағындарға сәйкес күштер үшін де орындалады. Бұл шартты қанағаттандыратын формула энтропиялық өнім заңы деп аталады:

$$\sigma_s = \sum L_i X_i, \qquad (5)$$

мұндағы σ_s – энтропия өнімі.

Газдың тығыздығын оның молекулаларының потенциалдық энергиясымен байланыстыратын қатынас Больцман теңдеуі деп аталады [1]:

$$\frac{dn}{n} = d(\ln n) = -\frac{dU}{kT}, \quad n = n_0 \exp\left(U/kT\right) \qquad (6)$$

Мұнда газдың тығыздығын белгілі бір энергетикалық U күйдегі молекуланы табу ықтималдығымен алмастыру мынаны береді:

$$P \sim e^{-U/kT}$$

немесе

$$k \ln P = -U/T, \quad k \ln 1/P = U/T.$$

Мұнда $1/P = W$ – термодинамикалық тепе-тең күйдегі тең ықтималды микрокүйлер саны. Ол термодинамикалық ықтималдық деп аталады. Осыдан, Клаузиус тұжырымдаған термодинамикалық энтропияның физикалық энтропиямен сәйкестігін көрсететін формула алынады:

$$k \ln W = -U/T, \quad S = k \ln W. \qquad (7)$$

Бұл формула энтропияны ықтималдықпен, демек, бейберекеттікпен байланыстырады. Оның сол жағында, кез келген жүйе күйінің өздігінен өзгеруін

сипаттайтын термодинамиканың екінші бастамасының негізгі ұғымы, ал оң жағында– қоршаған ортадағы энергия шашырауының, оның құлдилауының өлшемі болып табылатын бейберекеттікпен байланысқан шама тұр. Олай болса, микрокүйлердің мағынасы, жүйенің макроскопиялық сипаттамаларын өзгертпей, ондағы қайта құрылуларды жүзеге асыруға мүмкіндік беретін тәсілдер саны болып табылады.

Мысалы, жеке атом, қайсыбір жолмен энергетикалық қозған күйге ауыссын делік. Бұл кезде атомда қозудың таралуы бір ғана жолмен жүзеге асады, яғни, $W = 1$. Ал, бірдің логарифмі нөлге тең, демек $S = 0$, себебі, таралмайтын энергияның белгілі бір нүктедегі шоғыры нөлдік энтропияға ие. Егер қозу жүз атомнан тұратын жүйеге берілсе, онда ол жүз тәсілмен жүзеге асады, яғни, $W = 100$, $\ln 100 = 4{,}61$. Осыдан $S = 4{,}61k$. Сонда жүйенің энтропиясы өсті, оның бейберекеттігі артты, себебі, қозған атомның қай жерде екенін дәл көрсету мүмкін емес. Егер жүйе өзара әсерлесе алатын екі бөліктен тұрса, оларда жылулық тепе-теңдік орнағанда энтропия максимумге жетеді. Бұл күй, микрокүйлердің ең көп тәсілімен жүзеге асады және тәсілдер саны көбейген сайын, оның ықтималдығы артады.

Энтропияның координат пен импульстың таралу функциясымен байланысын бірінші рет тағайындаған Больцман. Ол сиретілген газдың тепе-тең күйге ұмтылу процесін зерттеу барысында: біріншіден, қос өзара әсерлерді ғана есептеді, яғни, соқтығысуларда тек екі бөлшек қатысады деп санады; екіншіден, көлемдегі молекулалардың таралуы бейберекет жүзеге асатындығын ескерді. Бірінші шарт – теорияны сирек газдарға ғана қолдануға болатындығын шектейді, ал екіншісі – уақытқа байланысты қайтымсыздықты есепке алады.

Тепе-тең күйде жүйедегі энтропия өнімі нөлге тең. Бірақ шектік шарттармен ұсталып тұратын стационар тепе-теңсіз күйлерде (температураның, қысымның және т.б. градиенті) σ жоғалып кетпейді. Пригожин теоремасы, стационар, әлсіз тепе-тең емес күйлерде энтропияның толық өнімі ең аз екендігін тұжырымдайды [3]. Энтропияның минимум принципі мына теңсіздікпен өрнектеледі [3]:

$$\frac{d^2S}{dt^2} = \frac{d\sigma}{dt} \leq \quad , \ \sigma_{ст} \leq \sigma(t), \qquad (8)$$

$\sigma_{ст}$ – стационар күйдегі, ал $\sigma(t)$ – t уақыт мезетіндегі стационар күйдің қалыптасу процесіндегі энтропия өнімі. Пригожин теоремасы сызықтық термодинамика үшін дұрыс. Ал, тепе-теңдіктен алыс аймақтарда (8) түрдегі жүйе дамуының универсал белгі-шарты (критерий) σ-ның толық емес дифференциалы үшін тағайындалған. Бұған қарамастан Пригожин теоремасы әртүрлі сипаттағы көптеген тәжірибелермен дәлелденген жүйелердің тепе-теңсіз, бірақ стационар күйінің мүмкіндігін дұрыс тағайындайды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ильясов Н. Жалпы физика курсы. Оқу құралы. – Алматы: Білім, 2003. – 352 б.
2. Климонтович Ю.Л. Статистическая физика. – М.: Наука, 1982. – 608 с.
3. Николис Г., Пригожин И. Познание сложного. – М.: Мир, 1990. – 344 с.

РЕЗЮМЕ

Ильясов Н., *к.п.н.,доцент,* **Сугуров С.С.,** *ст.преподаватель,*

Бостанов Е.Л., *преподаватель*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Энтротопия в неравновесных системах

В статье рассматриваются основные положения неравновесных систем: методы исследования необратимых процессов; закон производства энтропии и возможности ее определения в неравновесных системах.

Ключевые слова: энтропия, градиент температуры, теродиффузия, теорема Пригожина.

SUMMARY

Ilyasov N., *cand.ped.sc., associate professor,* **Sugurov S.S.,** *senior lecturer,* **Bostanov E.L.,** *teacher*
(Kazakh State Women's Teacher Training University)

Entropy in non-equilibrium systems

This article provides an outline of non-equilibrium systems: methods of study of irreversible processes; the lan of entropy production and the possibility of it s determination in non-equilibrium.

Keywords: entropy, temperature gradient, thermal diffusion, Prigozhin theorem.

ӘОЖ: 623

ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ҚОРЛАРДЫ ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ТҮРЛЕРІ

М.М. Кунелбаев, *магистр оқытушы*
Г.А. Исмаилова, *магистрант*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті)

***Аңдатпа*:** Бұл мақалада прогрессивті технологияның белсенді дамуы, сонымен қатар дәстүрлі емес және жаңа энергия көздерін жаңғырту, соның ішіндегі күн энергиясының потенциалы өте жоғары және қолжетімді технологиялық және техникалық құрылғыны дамыту жөнінде айтылған.

Түйін сөздер: Гелиоқондырғы, дәстүрлі емес энергия көздері, гелиоколлектор, жылу насосы, грунт, аккумулятор.

Энергетикалық қорларды тиімді пайдаланудың бірден-бір оңтайлы жолы экологиялық таза және жаңартылған энергия көздерін пайдалану, ҚР электр энергиясымен қамтамасыз ету 25 желтоқсан 1997 ж. қолдау тауып, 25 шілде 2009 ж. ҚР жаңа жоба «Энергиямен қамтамасыз ету» заңын қайта қарауды ұсынған.

Қарастырып отырған мәселе көкейкесті болып саналады. Дамыған елдерде энергия беру өндірістік өнім 5 есе кіріс әкеледі. Бұл мәселенің шешімі екі сұрақты қамтиды, прогрессивті технологияның белсенді дамуы, энерго – тиімді процестің жоғарылату тәсілі, дәстүрлі емес және жаңа энергия көздерін жаңғырту, соның ішіндегі күн

энергиясы потенциалы өте жоғары және қолжетімді технологиялық және техникалық құрылғы [3-4].

Гелиоқондырғылардың типті өлшемін дамыту көптеген бағытпен жүреді, солардың бірі–гелиоколлектор мен гелиоқондырғыны жаңғырту. Бірақ, қондырғының қымбаттылығы мезгілдік жұмыс, жылдық өнімділігі және ПӘК төмен. Біз күткен эффектіні бермейді. Осы сұрақты шешу үшін гелиоқондырғының жылу насосын қолданады, бұл қондырғының тиімділігі БҰҰ оқымыстылары, мемлекеттер мен алыс мемлекеттердің зерттеу нәтижелерімен нақтыланады. Гелиоқондырғыларды жылу насостарымен қолдану үлкен қызығушылық тудырады. Күн энергиясы қолжетімді энергия көзі болғаныменен, қондырғыларды пайдалану жоғары капиталды және көптеген тұтынушыларға қолжетімсіз. Бұның негізгі орын шарты бар – өндірісте аз орын алады, энергияны пайдалану мезгілдік сипаттамаға тән. Жаңғыртылған белгілі теорияларға актуалды зерттеулер жүргізу және жаңа конструктивті – технологиялық гелиоқондырғылар мен жылу насостарын жасау бұл мәселенің шешімі болып табылады.

Жылу насостарымен байланысты басқа да маңызды сәттерді атап кетуге болады. Бұл энергия көзін сақтау, экологияны жақсарту материалды және адамдық ресурстарды үнемдеу. Жаңа технология – байланыстар, суыту мен жылыту орталығындағы энергияны білу, микроклиматтың тұрақтануы, тез бұзылатын өнімдердің сақталуы болып саналады.

Энергия сақтау технологиясы бүкіл әлемде шешілмейтін мәселе және сауда экономикасының түрі. Жаңа әлемдегі энергетикалық және экологиялық саясат, түпкілікті жоғарғы энергия сақтау көзі болып табылады. Толық ұлттық бағдарламалар қабылданып және дамыған елдерде орындалып жатыр, экологиялық таза ортада өркендеу, энергетикалық мемлекеттер қауіпсіздігін қадағалау, сонымен қатар ауру адаптациясын болдырмау [2].

Қазақстан Республикасының Президенті алға қойған мақсатында мемлекет ВТО- ға кіруге байланысты дайындықтар, техникалық керек жабдықтар ҚР заңына сәйкес «Энергия сақтау», яғни маңызды орында энергия балансы энергия көзінен алынады делінген. Киотскийдің хаттамасында тазадан даму: Иохенбургскы әлемдік 2002 жылғы саммитінде атмосфераны жану жылуымен ластауын төмендету керек екені айтылды.

Күн энергиясы техникалық және экономикалық потенциалды құрайды, төмен капитал сыйымдылықты салыстырады, ауыспалыда уақытқа байланысты, әлемде күн энергиясын меңгеру жетістіктері таңғалдыруда. Гелиоқондырғылар кең қолданылатын елдерді атап өтсек: Испания, Италия, Греция, Германия, Франция және т.б. ұлттық бағдарламалар және оларды меңгеру заңдары қабылданған.

Мысалы: Израильде ыстық күн су қондырғысы 80% тұрғын үйлерге берілсе, ал елдегі электр энергия шығаруы 5%-ға жетті. Ал, алпауыт елдердің бірі АҚШ-та хауыздардың 60%-дан астамы күн энергиясының арқасында жылиды. Аудандық гелиоколлектрлік қосындылары қазірдің өзінде әлем бойынша $м^2$ –50 млн.-нан асуда. Эквивалентті, жылына 5 – 7 млн.-нан асуда [2,51 б.,3, 95 б].

Жүргізілген анализдер арқасында негізгі конструкциялық шешімдер қарастырылған, тенденция дамуы және мінездемелік маңыздылығы. Бірінші, екі контурлы гелиоқондырғылар және гелиоколлектор аккумуляторы. Таңдаулы қондырғылардың негізгі кемшіліктері қанаттандырмайтын эксплуатациялық-технологиялық көрсеткіштер, қымбатшылық, төмен жылдық өндірушілік және ПӘК, бәсекеге қабілетті шарттармен салыстыру дәстүрлі технологиямен, жылумен қамтамасыз ету.

Бұған қарамастан, соңғы жылдары әлемде гелиотехникалық жабдықтар базарларда қатаң қадағаланады, климат орташа мемлекеттерде екі контурлы қондырғылардың эксплуатациялық көрсеткіштері жоғарылаған. Бұл жаңа конструкциялық материалдарды қолданумен қабілетті, жаңа технологиялар мен насостардың циркуляциялық жұмсақ реттелетін жетектері жатады. Тез өзгеретін климаттарда күн радиациясы әсер етеді, бұлардың тиімділігі тең төмендейді. Шет елдегі білікті фирмалар (Wilo, Ferolli, Herz, Fintern, Buderusu) куә болады, Қазақстанда ұсынушылары бар және біздің республикамызда гелиожабдықтар сауда орнын құру мақсатында белсенді маркетингтер жүргізуде.

Соңғы жылдары жылу насостарына деген қызығушылықтар күрт жоғарылады. Энергетикалық және экологиялық мәселелерді шешуде жылу насостарын кең қолдануға әкеп соғады. Қазіргі кезде әлемде 15-18 млн. әртүрлі қуаттағы, бірнеше киловаттан жүздеген мегаватқа дейінгі жылу насостары жұмыс істейді. Әлемдік энергетикалық ауа райы комитетінің айтуы бойынша 2020 жылы дамыған елдерде 75% жылумен қамтамасыз ету жылу насостарының көмегімен жүзеге асырылады. АҚШ-та 2004 ж. есебі бойынша, 9 млн. жылу насосымен жабдықталған және 35% тұрғын үйлер жылу насосымен жабдықталды. Швецияда 74 ірі (5-80МВт), жылу насос құрылымдық станция құру енгізілді, бұлардың ішіндегі ірісі Стокгольм, қуаты 320МВт. Барж-ға орнатылған қыстыгүні мұхит суын жылу энергия көзі ретінде қолданады. Температурасы 4^0С, 2^0С дейін суытады, жылудың өзіндік құны газдық қазандыққа қарағанда 20% төмен [1].

Осыған байланысты басты көңіл аударатын жайттар, жылу насос арқылы басқару гелиожүйелері, комбинациялық жүйелер өзіне екі жаңартылған энергия көзін қосады – күн энергиясы және атмосферадағы ауа жылуы. Белгілі зерттеулерде, егер үдемелі материалды сыйымдылығын және үдемелі жылу жоғалту коэффициентін төмендетсек, оптикалық және жалпы ПӘК-ін жоғарылатылады, бұл есептеулер сәтті шешілген болып есептеледі. Ғимарат жобасына сай гелиоқондырғының инженерлік тәуелділігі техникалық шешулер, эффектілердің қарапайым салынуына негізделген және төзімділікке берілмейді, оң нәтижелер бермеген, әсіресе күрт өзгеретін климатта олар жарты жыл бойы әсерсіз болады.

Осыған байланысты мәселенің бір бөлігі ғылыми негіздерге сүйене отырып жыл бойы күн энергиясын тиімді пайдалану жолдары маңызды болып саналады, соның ішінде қыстың суық периодтары кіреді. Егер тұтынатын және шығындық жылу энергия көлемі жоғары болады. Гелиоқондырғыларды типті өлшемдері әртүрлі болып жасалса, адаптері нақты берілсе, егер өмірлік және құрылымдық күшейтілуін сол техника-экономикалық көрсеткіштерінің бір негізгі тапсырмасы болып табылады. Біртұтас жылдық жылу өндіру жүйесі комбинациялық құрылымды жылулық насоспен өндіріледі.

Жапонияда жылына 3 млн.-ға жуық жылу насосы сатылымда болса, (АҚШ-та қарама-қайшы 1 млн.). Жылу насосының жалпы әлемдегі жылумен қамтамасыз етілуі әлемді энергетикалық комитетпен ауа райын нақты түрде нақтылап отырады. 2020 жылы 75% жылу энергиясымен қамтамасыз ету дамыған елдерде жылу насостарының көмегімен іске асырылады.

Финдік гелио қондырғыларда ыстық сумен қамтамасыз ететін жылу насостары мезгілдік аккумуляцияланған жылу энергиясы жүйеде қолданылады.

«Kelte – Tedder Ствн инд Coka» (Германия) компаниясы жылыту жүйелерінде күн энергиясының жылу насостарымен бірге қолдану комбинациялық пайдалану жобасы жасалады, жылу насосының жылу өнімділігі 2,5 кВт, судың температурасы 55^0 С, бойлер сыйымдылығы 250 литр (ФРГ, 10-13-046 ПК 15587-85). ФРГ № 2638357 патентінде

жылу насосының көп элементті жүйеде күн коллекторының жылуын және қосымша жану көздерін қолдану ұсынылады.

«Solarmat FL» (Германия) комбинациялық күн қондырғысы, газдық және мазуттық су жылыту қондырғысы бар және көп бөлмелі үйлерді жылытуға ұсынылады. Коллектор саны есептеуден алынады, олардың жылдық ыстық суды тұтынуы 65%-ды құрайды. Коллеторлар бөлікте орналасқан, 4 мм әйнекпен бекітілген, минералды мақтамен жылу оқшаулағышы бар (РЖ, НВИЭ, №1, 2003, с8). Комбинациялық күн қондырғыларының термодинамика және жылу техника институтының тиімді зерттеу мәселелерінің бірі болып саналады. Күнді көптеген комбинациялық ұқсастықтармен қолдану қарастырылады. ТЭР (РЖ, НВИЭ, №1, 22003, с8). Күн энергиясын тікелей пайдалану жылу насостарын қолдану экономикалық тиімді, күн жылуы және грунттың жылуын пайдалану тиімді болып бағаланады. Басқалары жылу көздерінің, сонымен қатар жылу насосын ұсынады, газдық жылу беретін қазандық бастапқы энергияға қарағанда 35% артық энергия қажет етеді. Жылу насосының құны 4 – 7,5 мың еуро, барлық жылыту қондырғыларымен бірге 7,5 – 20 мың еуроны құрайды [4].

Болгарияда күн энергиясымен жылытылатын және желдетілетін ғимарат ауданы– 3,50х 4 м^2 , биіктігі – 2,35 м. Жылу насосының негізгі жүйесі электр энергиясын электрлік жетек арқылы берілетін күн батареясының қуаты 600 Вт. Аккумуляторлық батарея 24В, сыйымдылығы 160 А*сағ. Қыста керекті жылу қуаты 2,6 кВт, жазда 1,6 кВт. (РЖ. НВИЭ, 2002– №4, –Б.3).

Швецарияда күн энергиясы арқылы суды жылытуға көп көңіл бөлінеді. Құрылыстық компания «Milchbuk» 2002 жылы өз үйлеріне 1000 м^2 коллектор орнатты, 60% ыстық суды тұтынушыларды қамтамасыз етеді. Энергияны сақтауды қарастыратын ұлттық бағдарламада жылу өндірісін, жылу насосында 2250 ГВт*сағ. дейін жоғарылату, соңғы үш жылдың ішінде қолданылып жүрген деңгейден 3 есе жоғары.

Тыныгу бөлімінде қуаты 45кВт үш жылу насосы орнатылған, үш хауызды, моншаны, саунаны жылумен қамтамасыз етеді. Хауыздың орташа температурасы 34 ^{0}С, судың максималды температурасы, аязды күндері жылу насосынан мазуттық және газдық қазандықтарға ауыстырады. Ресурс 20...25 жылды қамтиды. «BayerishenHof» бөлімде мазуттық бөлімде, екі жылу насосына жалпы қуаты 148 кВт-қа ауыстырады. Жылу насосына берілетін су температурасы 40^{0}С дейін радиатор қамтамасыз етеді. Әрбір 1кВт тұтынатын электр қуатын жылу насосы 10^{0}С тұрақты температурасында 4,5кВт жылу өндіреді (РЖ.90.НВИЭ 2003- № 3. – Б.4).

Жылумен және ыстық сумен қамтамасыз ететін комбинациялық жүйелерде (Швейцария) вакуумды коллектордан тұрады, ауданы 28м^2, аккумулятор сыйымдылығы 10м^3 және қазандықтар үшін қуаты 50кВт. Күн 75% жылу береді. Қазандық қазан айының аяғы мен наурыз айының басына дейін аптасына бір рет 6 – 7 сағат жұмыс жасайды (РЖ. 90. НВИЭ. 2003– № 1.–Б.5).

А.Денисовтың комбинациялық жүйесінде (Одесса политехникалық институты Украина) гелиоколлектор және жылу насостары қолданылады. Гелиоколлектордың ауданы 60 м^2 және екі трубада қосымша гелиоколлектор қажет емес. Гелиоколлектор ауданының 60 м^2 арттырсақ, жақсарту коэффициенті төмендейді. Грунттық және күн энергиясы жылы айларда тиімді қолданылады, ал суық айларда жылу насосты грунттық жүйе негізделген. Осы университетте аккумуляцияланған күн энергиясын, күн жағалауына зерттеулер жүргізілуде. Авторлардың қолдауымен жобада жасанды және табиғи су қабаттары жиналған су қоймалары күнмен жылытылады.

Неғұрлым кең таралғандары жылу тасымалдағыштар: су, этиленгликоля, органикалық заттар болып табылатын сұйық түрлері кеңінен таралған. Сұйықтар жоғары жылусыйымдылыққа, кең диапазонда температураның өзгерту ықтималдығына ие, шусыз, энергияны үлкен қашықтықтарға тасымалдау мүмкіншіліктеріне ие.

Гелиоауалы құрылғыларды қолданатын негізгі сала кептіру процесі болып табылады. Ауа тоңазиды, жылыстау мен құрылғының коррозиялануы сияқты проблема туғызбайды. Гелиоауалы коллекторлар қарапайым арзан материалдардан дайындалады және сулы түрлеріне қарағанда неғұрлым арзан.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Жамалов А.Ж., Умбетов Е.С. Опыт разработки гелиоколлекторов для горячего водоснабжения //Перспективы развития солнечной энергетики в Казахстане. Ассоциация вузов РК., Институт мирового рынка, КазНТУ им. К. Сатпаева. – Алматы, 2004.– С.133-136.
2. Жамалов А.Ж., Умбетов Е.С, Кунелбаев М.М. Системы солнечного теплоснабжения // Монография. – Алматы, 2010.
3. Жамалов А.Ж., Кунелбаев М.М. Исследование конвективного теплообмена в плоских солнечных коллекторах // Материалы международной научно-практической конференции в Польше, 2009.
4. Жамалов А.Ж., Кунелбаев М.М. Изучение теплового режима плоских гелиоколлекторов. Материалы международной научно-практической конференции в Чехии, 2009.
5. Карсыбаев М.Ш., Кунелбаев М.М., Дауменов Т.Д. Одноконтурные термосифонные гелиосистемы. Сборник трудов международной научно-практической конференции в честь 75 летие КазНУ им. аль-Фараби, 2009.

РЕЗЮМЕ

Кунелбаев М.М., *магистр, преподаватель,* **Исмаилова Г.А.,** *магистрант*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Виды выгодного использование энергетических источников

В этой статье рассматривается активное развитие прогрессивных технологий, нетрадиционных и новых источников энергий, а также очень высокий потенциал энергий и развитие доступного технологического и технического аппарата.

Ключевые слова: Гелиоустановка, не традиционные источники энергии, гелиоколлектор, теплонасосы, грунт, аккумулятор.

SUMMARY

Kunelbaev M.M., *master, teacher,* **Ismailova G.A.,** *master*
(Kazakh State Women's Teacher Training University)

Types of beneficial use of energy sources

In the article was written active development of progressive technologies, unconventional and new source of energies, and also very high potential of energies and their development were accessible technological and technical vehicle.

Keywords: Solar power plant, not the traditional sources of energy, Solar collector, heat pump, ground, battery.

UDC 624.131

NEWLY DEVELOPED METHOD TO PREDICT SLOPE COLLAPSE PLACES INDUCED BY FAULTS COMBINED WITH GAMMA-RAY SURVEY AND AIRBORNE TERRAIN MAPPING

Naozo FUKUDA, Fukken Co**,**
Tatsuro YOSHIMURA, Ltd**,**
Hideki ODA, Consulting Engineers,
Kazuo KAWAMURA,
Asia Air Survey Co., Ltd

Abstract: Many slope collapses were induced by existence of faults in top area of slope zones from geological and topographic surveys. However it is difficult to find the places of fault before landslide disaster because of round surface conditions. Then the accuracy to find practical fault places from geological and topographic survey was a few meters to several tens of meters. The easy and simple method to determine the size and direction of faults have been developed by authors combined with gamma-ray and magnetic susceptibility survey with 10cm accuracy. Case studies of slope failed places induced by faults by the proposed method are introduced. The usefulness of combined method between airborne laser terrain mapping method and gamma-ray survey method is also introduced.

Key words: Slope failure, Fault, Gamma-ray survey, Magnetic susceptibility, Airborne laser terrain mapping

1. INTRODUCTION

After experiences of the east Japan huge earthquake catastrophe 11 May 2011, prediction of disasters of earthquakes and/or heavy rainfalls are requested more and more for safety and security life for residents. Many slope collapses were induced by existence of fault in top area of slope zones from geological and topographic surveys. To find the places of fault from field survey is difficult before disaster, because almost surfaces are covered by sediments, plants and trees or slope protection works. Then the accuracy to find practical fault places from geological and topographic map was a few meters to several tens of meters. The easy and simple method to determine the size and direction of faults have been developed by authors combined with gamma-ray and magnetic susceptibility survey as 10cm accuracy using scintillation measurement[1)] as shown in Fig.1. Case studies of determination of slope-collapse places related with the predicted faults by the method are introduced. In addition to that the usefulness of combined method between airborne laser terrain mapping method and gamma ray survey is also introduced.

2. GAMMA-RAY INTENSITY IN FAULTS

Weak intensity of natural radioactive isotopes such as uranium series elements (239U), and thorium series elements (232 Th) are including in rocks and minerals. Gamma-ray can be measured from natural ground and faults. Second author have applied the measuring gamma-ray for the faults appeared on surface after earthquakes as Neodani (Noubi EQ, 1891, M8.0), Satomura (Kita-tango EQ, 1927, M7.3), Tanna (Kitaizu EQ, 1930, M7.3) and Nojima (Hanshin-Awaji EQ, 1995, M7.2). The widths of faults were very narrow as about 10cm from abnormal intensity of gamma-ray just on fault appeared on surface[2)]. From gamma-ray and magnetic susceptibility measurement, abnormal low intensity of gamma-ray intensity was measured in case of high magnetic susceptibility. The magnetic susceptibility is affected by the

amount of magnetic mineral. Iron and lead of high atomic number are hard through gamma-ray that means screening effect. From the point of view, low gamma-ray intensity in the faults can be explained as the effect of shielding by containing materials of high magnetic susceptibility as shown in Fig.2[3)].

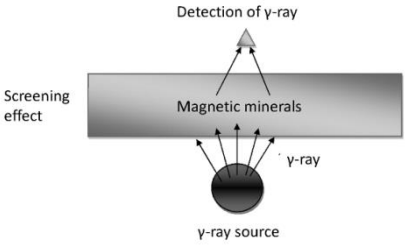


Fig.1– Measuring apparatus of gamma-ray Fig. 2– Model of gamma-ray screening effect

3. DETERMINATION OF THE PLACE OF FAULTS BY GAMMA-RAY

Intensity of gamma-ray can be measured by scintillation survey meter TCS-151 (Aloka products, Fig.1). The intensity of gamma-ray can be shown in the unit of 10^{-2}μSv/h and the minimum error is less than 3%. Measurement line (A) is set on about 90 degree against estimated fault direction that is determined from properties by topographical and geological maps. Interval of measuring points was set as 2m-5m in first stage as shown in Fig.3. After finding abnormal intensity of gamma-ray, the interval of measuring points are narrowed up to 10cm and determined the boundary (pt. a1, a2) between normal and abnormal intensity of gamma ray as shown in Fig. 3. Same procedure is applied in parallel measurement line (B) apart about 1m from measurement line (A) to determine the boundary pt. b1 and b2. The width and direction of abnormal intensity of gamma-ray can be determined from extrapolation between pt.a1 to b1 and a2 to b2. The method should be applied on mountain ridge that the thickness of covered soil or weathered rock is estimated negligible thin. The width and direction of the faults are determined based on the method. However three dimensional properties of the faults in slope should be determined by additional geological survey such as core boring survey or geophysical exploration and so on.

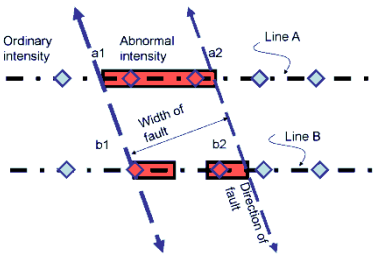
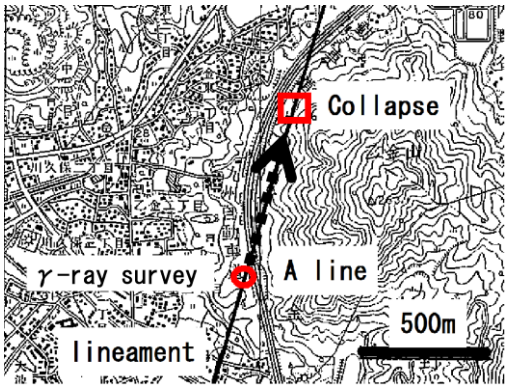


Fig.3– Width and direction of fault determined by gamma-ray survey

4. EVALUATION OF SLOPE FAILURE INDUCED BY FAULTS

Large landslide as about 60m width and 100m length had taken placed next to highway by heavy rainfall in July 2009 in Fukuoka Prefecture. Small scale of landslide next to the place

had also taken place in 2003 in advance. Granite rock is distributed in this area and fault was estimated the direction of NNE east side of the failure place by geological map and NNE lineament structure was confirmed near failed place by topographic map. Therefore measurement lines of gamma-ray were set on mountain ridge 700m apart from southern direction of failed place as shown in Fig. 4. Fig.5 shows the distribution of measured gamma-ray intensity on the measure line as 9.3-9.2 in average in stable granite rock and 8.5 in fault zone. The direction and width of the fault found to be N17E and 22.2m. Extrapolation of the measured fault was just coincided with failed place that means the slope failure was induced by heavy rainfall in the degraded fault zone.



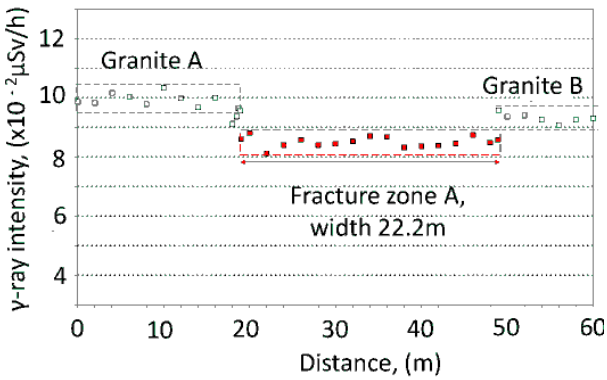


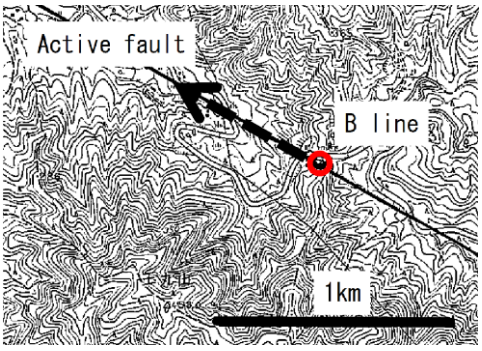
Fig.4– Relation between fault direction measured by. Fig.5– Result of gamma-ray survey at Onojo

Gamma-ray method and collapsed area at Onojo

5. UNSTABLE SLOPE EXTRAPORATED FROM ACTIVE FAULT BY GAMMA-RAY METHOD

Active fault is defined as a fault that is expected to induce an earthquake on the order of 1000 years. In the geological survey on the active fault named Hinatatoge that was shown the direction WNW from geological map along the prefectural road No. 49 in Fukuoka. Two measurement lines of gamma-ray were set 80m length and 3m space on the mountain ridge based on an aerial photo interpretation that was placed on the boundary of rocks between granite and granodiorite. The direction and the width of the active fault was found to be N60W and 19.1m, and intensity in average of gamma-ray in the active fault was 6.86 in granite rock and 3.23 in granodiorite rock as shown in Figs.6 and 7. Slope protection works were found to be applied just the extrapolation of the measured faults as shown in Fig. 8. It suggests slope instability was induced by the active fault named Hinatatoge.

Fig.9 shows the linear relationship between fault width and fault length[4)]. By measuring width of faults by gamma-ray for previously reported faults that can be obtain the length of faults. The width of fault can be determined by proposed gamma-ray method. And hence, the effect of faults can be predict for any constructions as slope protection works or foundation works for structures by this linear relationship.



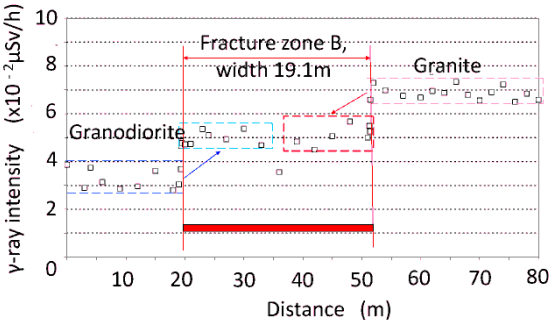


Fig.6– Direction of active fault determined by gamma- Fig.7– Result of gamma-ray intensity in Hinatatoge fault ray in Hinatatoge.

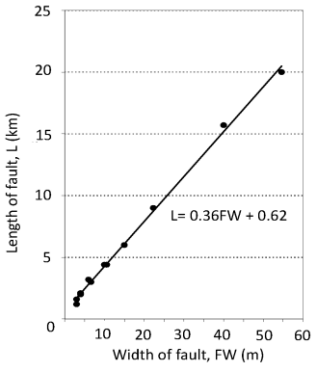


Fig. 8– Slope protection works on the end of extra- Fig. 9– Relationship between width and length

polation of active fault estimated gamma-ray survey. for previously reported faults.

5. FAULTS SURVAY BYAIRBORNE TERRAIN MAPPING

There exist difficulty to find the location of the fault affected to slope collapese, because of ground surface covering condition as trees, vegitations, weathered soil or slope protection works as previoisly mentioned. In case of wide areas survey to find landslide places adjasent to roads or houses, establishment of the system that can be surveyed quickly and efficiently is important. The airborne terrain mapping by three dimensional laser is applicable and efficient to find topographic charakteristics of mountain area. The vast increase of the volume of three dimensional topographic data acquired by airborne LIDAR extends the possibility of the visualization method. The maximum laser pulse frequency of modern LIDAR system has reached more than 250 kHz. In addition to such high reputation rate, multiple surveys over same area achieve 0.3 to 0.5 meters per point data resolution. High resolution three dimensional

topographic data potentially holds useful information which cannot be expressed by ordinal visualization method. The new visualization method, Red Relief Image Map (RRIM) is based on multi-layered topographic information computed from gridded three dimensional data (DEM).

Fig.10 shows the example of comparison of color level slice (contour lines) and Red Relief Image Map (RRIM) from airborne terrain laser survey[5)].

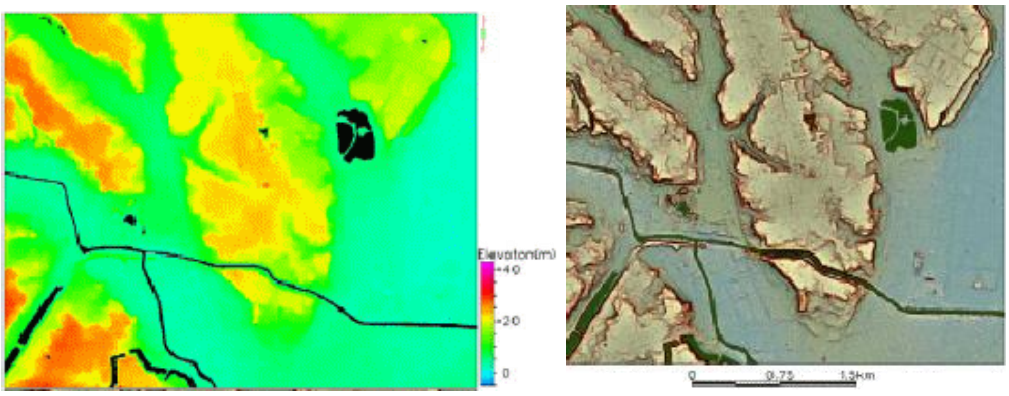


Fig.10– Comparison of color level slice (contour, left) and Red Relief Image Map (RRIM, right) from airborne terrain laser survey

By using the system topographic characteristics can be easy-to-understand of three dimensional excluding tree conditions. The figure shows fault existence. Combined this system and gamma-ray survey method can be efficient for prediction of landslide occurrence.

6. CONCLUSIONS

The easy and simple method to find the existences and determine the size of faults was developed by combining with gamma-ray and magnetic susceptibility survey. The method is applied on mountain ridges without thick sediments or weathered layers. Checking intervals points of gamma-ray intensities on the survey line can be narrowed to 10 cm. From two survey lines the width and direction of the faults can be determined.

Case studies of gamma-ray survey to determination of slope-collapse places related with the predicted faults were introduced. Another case study of airborne terrain mapping by three dimensional laser was introduced with Red Relief Image Map (RRIM). Easy and simple method and easy-to-understand presentation of tree dimensional can be efficient to predicion of landslide occurrence affected by fault existences .

REFERENCES

1. Yoshimura T. Fukuda N Method of predicting slope collapse places combined by gamma-ray and magnetic susceptibility survey. International Symposium on Advanved Technology of Preventive Measures against Landslides FUKUOKA, 2011.– P. 273-277

2. Yoshimura T. The method of gamma-ray Survey to investigate active fault, Active Fault Research 10. 1992. –P. 73-83 (in Japanese)

3. Yoshimura T. Magnetic susceptibility affecting gamma-ray around fault. GET Kyushu 33: in printing (in Japanese). 2012.

4. Yoshimura T. Activity level evaluation of active fault by fracture width - Relational expression of fracture width and fault length -, Active Fault Research 33. 2010. – P. 39-49 (in Japanese).

5. Chiba T., Kaneta S., Suzuki Y. Red Relief Image Map: New visualization method for three dimensional data. International Achieves of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XXXVII. Part B2, Beijing. 2008. – P. 1071-1076.

РЕЗЮМЕ

Наозо Фукуда, *Фуккен Ко,* **Татсуро Иошимура,** *Лтд,*
Хидеки Ода, *Инженер-консультант,* **Казуо Кашамура,** *Ко Обследование воздуха Азии, Лтд*

Недавно разработанный метод, чтобы предсказать наклон разрушения места, вызванные ошибками, объединенными с обзором гамма-луча и бортовым отображением ландшафта

В этой статье были рассмотрены легкий и простой метод для определения размера и направления разломов, который был разработан авторами в сочетании с гамма-излучениями и магнитной съемки восприимчивости с 10 см точности. Также были рассмотрены и введены полезность комбинированного метода между бортового лазерного метода отображения местности и методом гамма-съемки.

Ключевые слова: Наклонная неудача, ошибка, обзор гамма-луча, магнитная восприимчивость, бортовое лазерное отображение ландшафта.

ТҮЙІНДЕМЕ

Наозо Фукуда, Фуккен Ко**, Татсуро Иошимура,** Лтд,
Хидеки Ода, Инженер-консультант, **Казуо Кашамура,** Азия ауа зерттеу компаниясы, Лтд

Гамма-түсірілімі мен ландшафттың борттық көрінісінің біріктірілуі есебінен жердің опырылу қисығын алдын ала есептеу әдісі

Бұл мақалада автор 10 см дәлдіктен магниттік түсірілім мен гамма сәулелердің сәйкестігін, күйреу бағыттары мен мөлшерін анықтаудың қарапайым әрі жеңіл әдістерін қарастырады. Сондай-ақ, гамма-түсірілім әдісі мен борттық лазерлік әдістің жердегі шағылысы арасындағы аралас әдістің пайдасы мен оны енгізу жайы қарастырылған.

Түйін сөздер: Қисық сәтсіздік, қате, гамма-түсірілімі шолуының, магниттік ұғымдылық, ландшафттың бүйір лазер кескіні.

УДК 536.24.08

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНА СОХРАНЕНИЕ ЭНЕРГИЙ С ПОМОЩЬЮ ДВИГАТЕЛЯ СТИРЛИНГА МОДЕЛИ G

У. Парманбеков, *к. ф.-м.н., доцент*
А.Шакарбеккызы, *магистр физики*
М.А. Избасарова, *ст. преподаватель*

Аннотация: В настоящей работе изучает двигатель Стирлинга модели G. С помощью двигателя Стирлинга на эксперименте получены PV диаграмма, на основа которого доказано пути сохранения превращения энергии.

Ключевые слова: Двигателя Стирлинга модели G, холодильная машина, температура, процесс, датчик, механическая работа, эксперимент, диаграмма.

Двигатель Стирлинга предназначен для количественных исследований цикла Стирлинга в качестве тепловой машины а так же, в качестве холодильной машины. Цилиндр и поршень вытеснения сделаны из теплостойкого стекла (рис.2) силовой цилиндр, маховик и крышка редуктора сделаны из акрилового стекла. Это позволяет хорошо рассмотреть отдельные фазы движения в течение всего цикла. Кривошипы имеют шариковые подшипники и выполнены из закаленной стали. Шатуны изготовлены из износостойкой пластмассы. В комплект поставки входит спиртовая горелка с регулируемым фитилем, используемая в качестве источника тепла. В стекле цилиндра вытеснения, также имеются утопленные гнезда для измерения температуры перед поршнем вытеснения и после чего, чтобы можно было регистрировать разницу температур входе работы двигателя в качестве теплового насоса или холодильной машины. В большом маховике из акрилового стекла выдавлены отметки, чтобы можно было замерять количество оборотов в единицу времени с помощью светового барьера. Для построения диаграмм PV (рис.1) возможно измерение давления в силовом цилиндре чтобы измерить объем определяем рабочи ход. Собранные вместе двигатель и генератор с двух ступенчатым ременным шкивом позволяют преобразовывать вырабатываемую механическую энергию для работы в качестве теплового насоса или холодильной машины, двигателя Стирлинга.

Принцип действия тепловых двигателей основан на преобразования тепловой энергии в механическую энергию при расширении газа. При подводе тепла к газу, содержащихся в камере объемом V при давлении P, его внутреннее U энергии будет возрастать, а ее температура T будет расти. Газ также увеличиваются в объеме, выполнение механической работы поршенем в данном процессе.

Цикла Стирлинга является одним из примеров идеального цикла тепло. В идеале процесса Стирлинга, есть четыре изменения состояния, которые происходят одно за другим. Они могут быть продемонстрированы на диаграмме PV., см. рис. 1.

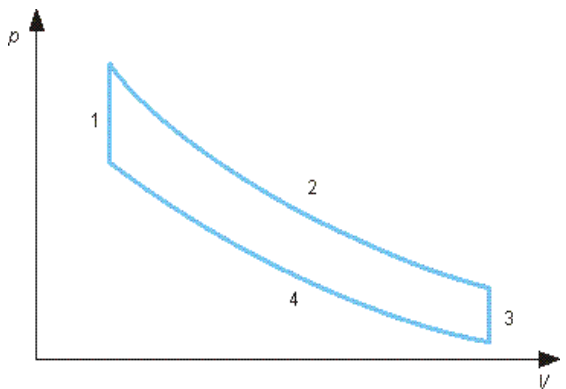


Рис.1 – Видно что схема PV цикла Стирлинга.

1. Изохорическое отопление: газ нагревается при постоянном объеме и давление поднимается.
2. Изотермическое расширение: газ расширяется при постоянной температуре и давление падает.
3. Изохорическое охлаждение: газ охлаждается при постоянном объеме V и давление P растет.
4. Изотермическое сжатие: газ сжимается при постоянной V,T первые два этапа, энергия поглощается из горячего резервуара. Некоторые из них преобразуется в механическую энергию, а остальное переносится обратно в резервуар холодной фазой 3 и 4. Поскольку процесс происходит при более высоком давлении, чем сжатие газа, механическая работа в фазе 2, больше чем он использует в фазе 4. Площадь, ограниченная внутри кривой диаграммы PV соответствует работе, проделанной системой W [1].

$$W = \int_{v_1}^{v_2} pdv$$

В двигателе Стирлинга этот идеальный процесс описывается только приближенно, так как на самом деле четыре фазы перекрываются. Газ идет от горячего к холодному, в то время процесс расширение все еще находится в цикле, а газ еще будет в холодной части двигателя во время фазы сжатия. Одним из особенности двигателя Стирлинга состоит в том что цилиндра с поршнем, перемещения и рабочий поршень, движутся 90 ° по фазе. Газ нагревается в нижней части цилиндра и охлаждается в верхней части. Работал перемещение поршня газ переходить от верхней части к нижней части цилиндра или от основания до вершины. Когда газ нагревается, она расширяется и толкает рабочий поршень вверх. В то же время рабочий поршень заставляет перемещение поршня вниз, так что нагретый газ течет вверх мимо него. Когда он находится там, газ охлаждается и сжимается так, что рабочий поршень возвращается снова, см. рис. 2.

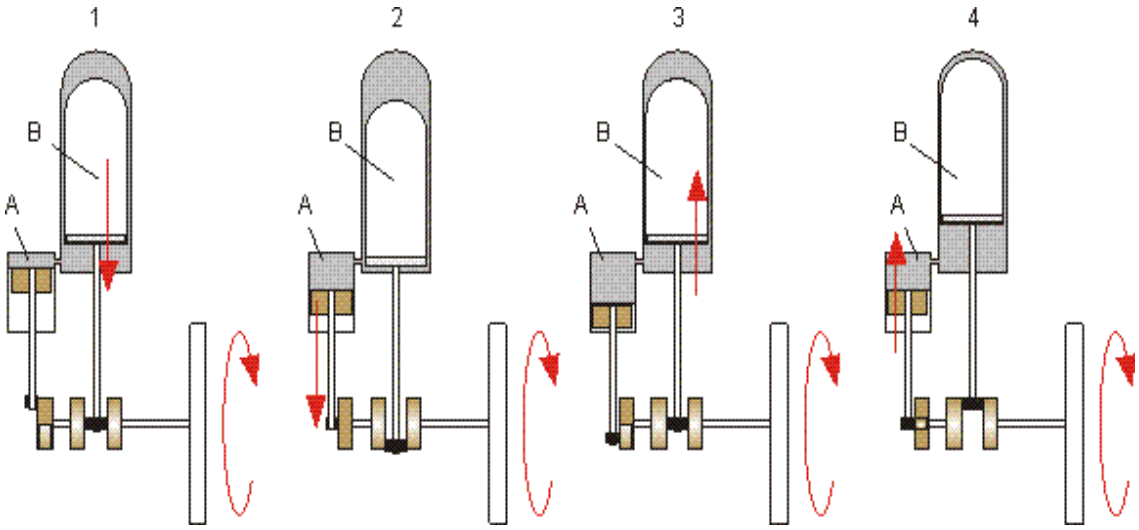


Рис. 2 – Функционирование двигателя Стирлинга с рабочим поршнем (А) и перемещение поршня (В)

Эксперименты праведенной с помощью двигателя Стирлинга модели *G рис.3.* датчик давления измеряет давление P как функция времени *t* и с помощью датчика определяет положение поршня, тогда объем V воздуха могут быть определены визуально. Полученные экспериментальные данные приведены на диаграмме PV. Из рис.4 можно найти работу, проделанную каждым процессом и давление и объем определенным как функция времени [2].

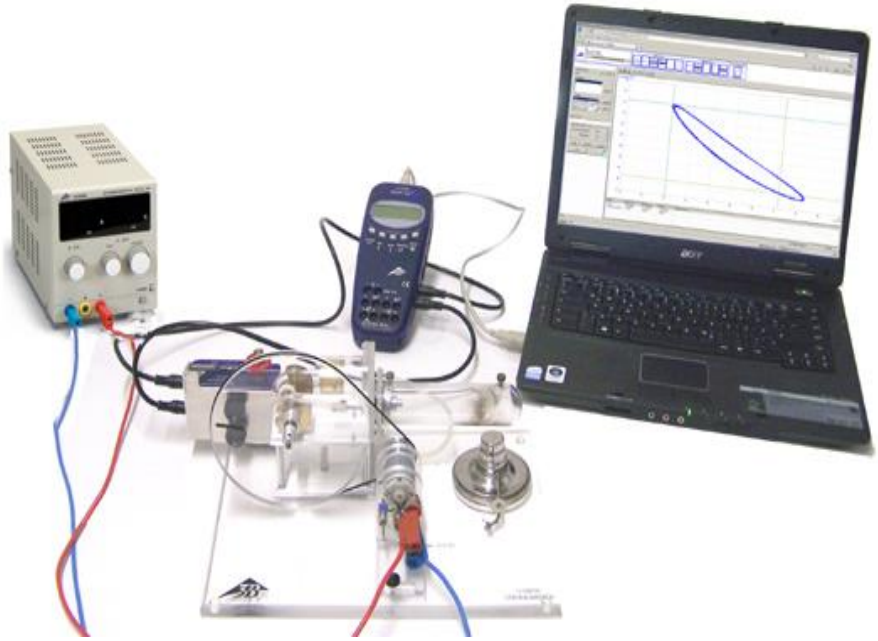


Рис. 3– Двигатель Стирлинга модели G.

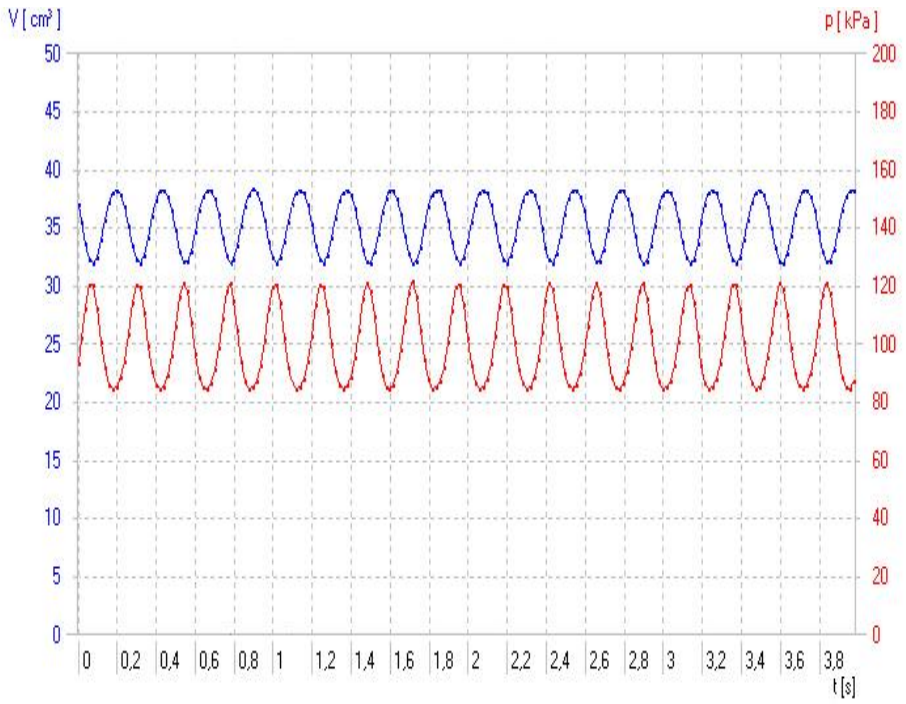


Рис. 4 – экспериментальный результат

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трофимова Т.И. Курс физики.– М.: Высшая школа, 1985.
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика. – Алматы: Рауан, 1998.

ТҮЙІНДЕМЕ

Парманбеков Ө., *ф.-м.ғ.к., доцент,* **Шақарбекқызы А.,** *магистр,*
Избасарова М.А., *аға оқытушы*
(Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті)

G моделді стирлинг қозғалтқышының көмегімен энергияның сақталу заңдарын зерттеу

Бұл мақалада Стирлинг қозғалтқышының құрылысы және жұмыс істеу принципі, сонымен бірге PV диаграммасын Стирлинг қозғалтқышы арқылы алу қарастырылған. Белгіленген аймақ бойынша интегралдау әдісі арқылы, механикалық жұмыс теориялық жолмен де, эксперимент арқылы да алынады.

Түйін сөздер: G моделді Стирлинг қозғалтқышы, суытқыш машина, температура, процесс, санауыш, механикалық жұмыс, тәжірибе, диаграмма.

SUMMARY

Parmanbekov U., *cand.phy.-math.sc., associate professor,* **Shakarbekkyzy A.,** *master,*
Yzbacarova M.A., *senior lecturer*

Study energy conservation law stirling engine using models G

Thes article is considered the construction and principle of work also construction diagram of PV with the help of engine of Sterlinga. Integral methadis given by the theoretical and experimentally mechanical work.

Keywords: Of the Stirling engine model G, chiller, temperatua, process, sensor, mechanical work, experiment, chart.

ӘОЖ 37.026.9:371.212:371.385.3

БОЛАШАҚ ФИЗИКА ПӘНІ МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ КӘСІБИ БІЛІКТІЛІГІН ДАМЫТУ ЖОЛДАРЫ

Н.Ә. Сәндібаева, *п.ғ.к., доцент м.а.*
С.Е. Маханбетова, *физика магистрі*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогикалық университеті)
Қ. Зейдін, *физика пәнінің оқытушысы*
(Алматы қ., Алматы индустриалды колледжі)

Өз тәжірибесін жүйелі талдап, жалпылап отыру ғана мұғалімнің күнделікті педагогикалық қызметіне шығармашылық сипат береді.

М.Скаткин

Аңдатпа: Мақалада физика пәні мұғалімдерінің кәсіби біліктілігін қалыптастыру және дамыту жолдары қарастырылады. Қазіргі заманауи талаптар негізінде физика пәні мұғаліміне қойылатын міндеттер де ауыр, жауаптылығы да басым. Сондықтан мұғалім ізденімпаздықпен жаңаша сабақтарын ұйымдастыра отырып, оқушылар білім деңгейін анықтаудың жаңа әдіс-тәсілдерін қолданғаны жөн. Бұл өз кезегінде кәсіби-құзырлы және шеберлік деңгейі жоғары мамандардың қатарын арттырады. Мақалада оқушылардың білім деңгейін бағалау үшін физика пәні мұғалімдеріне таныс болған синергетика ғылымының статистикалық заңдылықтарын жаңа әдіс ретінде тиімді пайдалануды ұсынады.

Түйін сөздер: Кәсіби біліктілік, қабілеттілік, жаңа технология, синергетика.

Болашақ физика пәні мұғалімдерінің кәсіби біліктілігін қалыптастыру – бүгінгі білім жүйесіндегі алға басудың негізгі факторы. Білім беру саласын ізгілендірудің басты бағыттарының бірі – физика пәнін белсенді оқыту түрлері мен әдістерін жетілдіру. Елбасы Н.Ә.Назарбаев: «Білімді, сауатты адамдар – бұл XXI ғасырда адамзат дамуының негізгі қозғаушы күші» деп айтқандай, білім – адам сапаларының өзгеруін басқаратын үрдіс болғандықтан, ол педагогикалық мамандықтың кәсіби біліктілік қабілеттерін дамытуға бағытталады. Біліктілік – бұл білімді меңгерудегі, тәжірибедегі білімділікті, құндылықты бейнелейтін жалпы қабілеттілік. Бүгінгі күні физика пәні мұғалімдерінің кәсіби біліктілігін арттыруды жалпы қоғамдық мәселе ретінде қарастыру қажеттігі туындап отыр. Себебі білімді тереңдету, жетілдіру, арттыру адамның жеке басы үшін ғана емес, қазіргі қоғамға қажет әрекет болып табылады. Еліміздің бүгіні мен ертеңі өскелең ұрпақ еншісінде. Ал, осы ұрпақты бүгінгі таңда жан-жақты, терең білімді,

интеллектуалдық деңгейі жоғары, өз бетімен ізденуге қабілетті етіп қалыптастырудың бірден-бір жолы – оқушыны шығармашылыққа жетелеу. Бұл физика пәні мұғалімдерінен терең біліктілікті қажет етеді. Себебі, шығармашыл ұстаз ғана білімді, ізденімпаз тұлғаны қалыптастыра алады. Бүгінгі Қазақстандық мектептерге қоғамның қарқынды дамуына ілесе алатын, заман талабына сай ойлайтын, ғылыми-әдістемелік білімі жеткілікті, физика пәнін, жаңа технологияларды терең меңгерген ізденімпаз мұғалім қажет. Бұл физика пәні мұғалімінің кәсіби шеберлігінен көрінеді. Білім беру үдерісі мұғалімнің дайындық деңгейі мен мамандық сапасына үлкен талап қояды. Ол мұғалімнің өзін-өзі дамуына, өзіндік білім алуына және өздігінен шығармашылық түрде қызметтерін іске асыруға мүмкіндік береді. Мұғалім – бүгінгі оқушы – ертеңгі қоғамның, елдің тірегін өмірге дайындаушы. Физика пәні мұғалімінің кәсіби білігі оның практикалық қызметінде іске асырылады, сондықтан оның педагогикалық, әдістемелік біліктілігімен, дағдысымен, демонстрация, зертханалық жұмыстар жүргізумен тығыз байланысты. Физика пәні мұғалімдерінің өз білімдерін жүйелі көтеріп отырулары – олардың шығармашылықпен жұмыс істеуіне ықпал ететін негізгі фактор. Еліміздің білім беру саясатындағы көкейкесті мәселелердің бірі де осы физика пәні мұғалімдерінің біліктіліктерін жүйелі арттыру болып табылады. «Біліктілік» деп қандайда бір еңбектің түріне дайындалудың, дайындық дәрежесінің деңгейін айтады. Физика пәні мұғалімдерінің кәсіби біліктілігіне мынадай көрсеткіштер жатады:

– мұғалімнің кәсіби шеберлігі;
– арнайы пәндік білімі мен біліктілігі;
– іс-тәжірибесі;
– бәсекеге қабілеттілігі;
– білім беру сапалылығы;
– еңбектің тиімділігі;
– әдістемелік жұмыстағы шеберлігі;
– педагогикалық мәдениеті;
– еңбекке шығармашылық көзқарасы;
– жаңа технологияларды пайдалана отырып, тәжірибелік жұмыстар жүргізуі.

Оқу үдерісінде инновациялық технологияларды енгізудің негізгі өзекті мәселесі – жаңа әдістерді қолдана отырып оқушылардың интеллектуалдық, шығармашылық ойлауын дамыту, қазіргі заман талабына сай көзқарастары мен белсенділігін қалыптастыру. Олардың өз бетінше білім алу, зертханалық зерттеу жұмыстарын жүргізуге, еңбек ету дағдыларына негіз салу болып табылады.

Жаңа заман талабына сай физика пәні мұғалімі – ізденімпаз, сабақта, оқушылар білім деңгейін анықтауда жаңа әдіс-тәсілдерді қолдана алатын, өзіне талап қоя білетін, кәсіби-құзырлылық және шеберлілік деңгейі жоғары маман. Физика пәні мұғалімдері оқушылардың білім деңгейін бағалауда жаңа әдіс ретінде синергетикалық ғылымның статистикалық заңдылықтарын пайдаланғаны тиімді болады.

Синергетика — пәнаралық сипаттағы жаңа ғылым саласы ретінде күрделі жүйелердің өзін-өзі ұйымдастыруын түсіндіре алатын ғылым. Синергетикалық әдісті тек физикалық тұрғыдан ғана емес, басқа да ғылым салаларында қолдануға болады.

Бұл үшін синергетикалық ғылымның статистикалық заңдылықтарына негізделген арнайы төмендегідей формулаларды қолданамыз. Формула мен кестедегі белгілеулер:

L – оқушы саны;

I – берілген сұрақтардың саны;

N – әрбір сұраққа дұрыс жауап берген оқушы саны;

P_i – әрбір сұраққа дұрыс жауап беру ықтималдығы;
∑ – әрбір оқушының дұрыс жауаптарының саны;
J_i – сұрақтың информациясы;
S – информациялық энтропия (оқушының салыстырмалы білім деңгейі);
N – оқушылардың конкурстық орны;
S – информациялық энтропиясы (оқушының салыстырмалы білім деңгейі).

$S = \sum P_i J_i$ немесе $S = -\sum P_i LnLi_i$ формуласымен есептеледі.

L / i	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**∑**	**S**	**N**
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	+	+	+	+	+	5	1,52	1
2	+	-	+	-	-	2	0,54	10
3	+	-	-	-	-	1	0,176	14
4	+	-	+	-	+	3	0,88	5
5	+	+	-	-	-	2	0,45	12
6	+	-	-	+	+	3	0,87	6
7	-	+	+	-	-	2	0,64	2
8	+	+	-	-	+	3	0,79	7
9	+	-	-	+	-	3	0,53	11
10	+	-	+	+	+	4	1,24	2
11	+	+	-	-	-	2	0,45	12
12	-	+	-	-	-	1	0,28	13
13	+	-	-	+	-	2	0,53	11
14	-	+	+	-	-	2	0,644	8
15	+	-	-	+	-	2	0,53	11
16	+	-	+	-	-	2	0,54	10
17	+	+	-	-	-	2	0,45	9
18	-	+	-	+	-	2	0,64	9
19	+	+	-	-	-	2	0,45	12
20	+	+	-	-	-	2	0,45	12
21	+	+	+	-	-	3	0,82	4
22	+	+	-	-	-	2	0,45	12
23	+	+	+	-	+	4	1,16	3
24	+	+	-	-	-	2	0,45	12
25	-	+	+	-	-	2	0,644	8
n	20	16	10	7	6			
Pi	0,8	0,64	0,4	0,28	0,24			
Ji	0,22	0,44	0,91	1,27	1,42			
PiJi	0,176	0,28	0,364	0,36	0,34			

S_1=0,176+0,28+0,364+0,36+0,34=1,52
S_2=0,176+0,364=0,54
S_3= 0,176
S_4= 0,176+0,364+0,34=0,88
S_5= 0,176+0,28= 0,45
S_6=0,176+0,36+0,34= 0,87
S_7= 0,28+0,364=0,64
S_8= 0,176+0,28+034=0,8
S_9=0,176+0,36=0,53

S_{10}= 0,176+0.364+0,36+0,34= 1,24
S_{11}=0,176+0,28=0,45
S_{12}=0,28
S_{13} =0,176+0,36=0,53
S_{14}=0,28+0,364=0,644
S_{15}= 0,176+0,36=0,53
S_{16}=0,176+0,364=0,54
S_{17}= 0,176+0,28=0,45
S_{18}= 0,28+0,36=0,64
S_{19}= 0,176+0,28=0,45
S_{20}= 0,176+0,28=0,45
S_{21}= 0,176+0,28+0,364= 0,82
S_{22} = 0,176+0,28=0,45
S_{23} = 0,176+0,28+0,364+0,34= 1,16
S_{24} = 0,176+0,28=0,45
S_{25}=0,28+0,364=0,644

Нәтижесінде оқушылардың дұрыс жауаптарының саны тең болғанымен, қиын сұрақтарға жауап берген оқушылардың информациялық энтропиясы жоғары болады, яғни конкурстық орны жоғары деген сөз. Ал, оқушылардың дұрыс жауап берген сұрақтарымен энтропиясының мәні бірдей болса, онда олардың алатын конкурстық орындары да бірдей болады. Осындай есептеулерде синергетиканың статистикалық заңдылықтарын қолдану оқушылардың білімін дұрыс, нақты ғылыми негізде бағалауда физика пәні мұғалімдеріне арналған мүмкіндігі жоғары педагогикалық құрал болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Жаңабаев З.Ж., Ильясов Н.И., Тынтаева Ш.Б. Физиканы оқыту теориясы және әдістемесі: оқу құралы.– Алматы: ТОО Полиграфия сервис и $К^0$, 2006.–169 бет.
2. Жаңабаев З.Ж, Ильясов Н.,Теміркұлова Н.И. Бейсызық физика практикумы. – Алматы: Қазақ университеті. 2003.– 123 б.
3. Жанабаев З.Ж. Синергетика знания.– Алматы: Каз.универ., 1999. –37 с.

РЕЗЮМЕ

Сандибаева Н.А., *к.п.н., доцент,* **Маханбетова С.Е.,** *магистр,*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)
Зейдин К., *преподаватель*
(*г.Алматы, Алматинский индустриальный колледж)*

Строки развития профессиональных квалификаций будущих учителей предмета физики

В данной статье рассматриваются развитие и формирование профессиональной квалификаций учителей по предмету физика. Так же в статье предоставляются эффективные статистические методы новой науки синергетика, для оценивания знаний учащихся.

Ключевые слова: Профессиональная квалификация, способность, новые технологий, синергетика.

SUMMARY

Sandibaeva N.A., *cand.ped.sc., associate professor,* **Mahanbetova S.E.,** *master,*
Zeydin K., *teacher*

Line development of professional qualifications of future teachers

In this article development and forming are examined professional qualification of teachers on the article of physicist.

Keywords: Professional qualifications, ability, new technologies, synergy.

ӘОЖ 6М011000

ЖОҒАРЫ МЕКТЕПТЕ ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУ АРҚЫЛЫ СТУДЕНТТЕРДІҢ КӘСІБИ БІЛІКТІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Н.Ә. Сәндібаева, *п.ғ.к., доцент м.а.*
Ұ.Т. Спабек, *1 курс магистранты*
(Алматы қ.,Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Мақалада жоғары мектепте физиканы оқыту арқылы студенттердің кәсіби біліктілігін қалыптастыру іс-әрекеті негізінде ұйымдастырылатын, олардың танымдық, ізденімпаздық, шығармашылық және әдістемелік іс-әрекеттерін бағытқа алып, болашақ физика мұғалімдерін кәсіби қалыптастыру жолдары қарастырылды.

Түйін сөздер: Жоғары мектеп, кәсіби біліктілік, физиканы оқыту, физика пәні маманы, құзыреттілік.

Қазақстанның жаңа тарихының бетбұрысты кезеңінде «Қазақстан – 2030» стратегиясын мерзімінен бұрын орындап, «Қазақстан – 2050» стратегиясы алға қойған жаңа ұлы мақсатқа сенімді қадам жасаған Қазақстанның тарихи шырқау шыңы ретінде айқындалды. Қазақстан Республикасының әлемдік білім беруге ұмтылуы, Елбасымыздың «Қазақстан-2050» атты стратегиялық бағдарламасына сәйкес озық техника мен жаңа технология үдерістерінің дамуы жоғары мектепте физиканы оқыту арқылы студенттердің кәсіби біліктілігін қалыптастыру өзекті мәселесін туғызды. Қалыптасқан Қазақстан бейнесіндегі елімізге ұлттық тарихымызды, мәдениетімізді ардақтайтын дарынды, қабілетті, білікті, құзыретті, білігі бар педагогтарды тәрбиелеуге ерекше көңіл бөлуіміз керек.

Елбасымыз Н.Ә.Назарбаевтың: *«Еліміздің ертеңі бүгінгі жас ұрпақтың қолында, ал жас ұрпақтың тағдыры ұстаздардың қолында» деп* айтып өткеніндей, заманауи мұғалім даярлау күрделі үдеріс. Жоғары мектепте физиканы оқыту арқылы студенттердің кәсіби біліктілігін қалыптастыру біздің де мақсатымыздың бір бөлігі деп айтуға болады.

Жоғары мектепте физиканы оқыту арқылы студенттердің кәсіби біліктілігін қалыптастыру үшін білікті, шебер, парасатты ұстаздарымыздың ғылыми әлеуеті де өз үлесін қосары анық. Жоғары мектепте физиканы оқыту арқылы студенттердің кәсіби біліктілігін қалыптастыру үшін педагогикалық зерттеулердің нәтижесі оқыту іс-әрекетке

жаңа көзқарастың білімдік жинақталған принциптерін сіңіре келіп, стандартқа сәйкес студенттердің сұранымына, қоғамның қажеттілігіне, білім беру қызметінің сапасы деңгейінде іс-әрекеттерін бағдарлайды.

Жоғары мектепте физика пәнінің маманының кәсіби біліктілігін қалыптастыру «біліктілік» ұғымын туғызып, біліктілік – физикалық білімді меңгерудегі, тәжірибедегі білімділікті, құндылықты бейнелейтін жалпы қабілеттілік ретінде танылады.

Физика пәні маманының сапалық критерийлері:

- кәсіби шеберлігі;
- білімділігі;
- тәжірибесі;
- бәсекеге қабілеттілігі;
- білім беру сапалылығы;
- тиімді еңбектенуі әдістемелік жұмыстағы шеберлігі болып табылады[1].

Жоғары мектепте физиканы оқыту студентті физика саласының теориялық және практикалық мәнділігін зерттей келе, әлеуметтік, экономикалық, қоғамдық-саяси өміріне белсене араласуға дайын, құзыретті тұлғаны қалыптастыруға ықпал ету арқылы студенттердің кәсіби біліктілігін дамытуды алға қояды.

Жоғары мектеп студенттері физиканы оқуда кәсіби біліктілігін қалыптастыру үшін ең бірінші білім беруді дұрыс жолға қою керек.

Физикалық білім беру – бұл студентті дамыту, атап айтқанда оның ой мүмкіншіліктерін дамыту, кез келген физикалық мәселені шешуде оқу үдерісінде қалыптасқан ойдың аналитикалық аппаратына сүйенуін қамтамасыз ету, физикалық заңдылықтар мен құбылысты жете меңгеру және жеткізе білу. Б.С.Гершунский кәсіби біліктілікті жеке тұлғаның онтогенетикалық дамуы тұрғысында қарастырып, жеке адамның үздіксіз өрлеу нәтижесінде білім баспалдақтарын сатылай түсуін айтып өтті [2].

Жоғары мектеп студенттері физиканы оқуда:

- теориялық білім;
- практикалық дағды;
- ғылыми құзыреттілік;
- кәсіби біліктілік;
- коммуникативтілікті игеру жеке тұлға ретінде қалыптасып, өзін-өзі жетілдіру негіздерін игереді. Оқыту үдерісі әртүрлі деңгейлікте жүзеге асқандықтан, бір айналым жүйесінде тұйықталып отырады. Ең бастысы – біліктілік, адал, ізгі азамат тәрбиелеу, іскер, өздігінен біліктілігі мен ғылыми дүниетанымын дамыта алатын, адами қасиетін өмірде кәдеге жарататын субъектіні сомдау. Оқыту теориясын таңдау үдерісінде мыналарды назарға ұстаған абзал:
- мамандарды сапалы деңгейде әзірлеудің мақсат-міндетін жіктеу;
- мамандықтың қоғамдағы орнын айқындау, оның мүмкіндігін пайымдау, мәртебелі тұстарын жіктеу, педагогтық ұжымдағы көлеңкелі тұстарды жинақтап, оған қайшылықта келмесі үшін және өзінің озықтық мұратын іске асыруы үшін жұмысты ыңғайлап отыратын кәсіби біліктілігі жоғары ұстаздарды даярлау[3].

Студенттердің жетекші білімдері жүйесінің негізінде танымдық ізденімпаздық тұстары қалыптасады. Біліктер үш топқа бөлінеді, олар:

- ақыл-парасат;
- оқу еңбегі;
- пәндік бөліктер.

Біліктілік бағдарламасының шығармашыл-креативтік ұжым мен педагог-ойшылдардың қатысуымен жобасы құрылып, оның студенттермен қауымдық іс-әрекетке

түсу бағдарында түзетулер ендіріліп отырады. Біліктілік бағдарламасы төмендегі талаптарға сәйкес жүргізіледі:

- әлеуметтік тапсырысқа сай жүргізіледі;
- біліктілік деңгейдегі студенттердің жетістіктегі мүмкіндіктері қамтылады, мұнда міндетті түрде әлеуметтік сұраныс жүзеге асырылуы көзделеді;
- білім стандартына сәйкесіп келеді;
- оқу және оқу үдерісінен тыс уақыттағы студенттердің іс-әрекеті интеграцияланады;
- әртүрлі біліктілік ауданындағы білім мазмұны интеграциялануына мүмкіндік беріледі;
- студенттердің дамуына сәйкес жұмыстарының өткізілуіне [4].

Физика мамандығының студенттерінің кәсіби біліктіліктерін қалыптастыру мүмкіндігі мыналар болып табылады:

- студенттердің жеке пәндерді оқуда құзыреттіліктерінің үндесуі;
- физикалық теориялық білімді көрсетілім арқылы жүзеге асыру;
- физиканың барлық сабақтарында кәсіби қалыптасуына арналған шарттарды қамтамасыз ету;
- жалпы білім беретін мектептермен ұдайы байланыста болу.

Болашақ физика пәнінің мамандарын даярлап, олардың кәсіби іскерлігін қалыптастыру үшін, студенттердің заманауи мектептегі оқу-тәрбие үдерісінде инновациялық технологияларды жүзеге асыруға кәсіби біліктілігін қалыптастыру үдерісі іс-әрекетті кезеңдік ұйымдастыру әдістемесі негізінде жүзеге асырылады [5].

Кесте1– Жоғары мектеп студенттерінің физиканы оқуда кәсіби біліктілігін қалыптастыру кезеңдері

№	Мақсаты	Міндеті	Жүзеге асыру
1	Студенттердің инновациялық технологияларды қолдануға тұрақты қызығушылықтарын қалыптастыру	Кәсіптік іс-әрекетке бағдарлау	Интерактивті әдістер мен жаңа оқыту технологияларын оқыту
2	студенттердің кәсіби біліктілігін әдіснамалық тұрғыдан қалыптастыру	кәсіби біліктілік іс-әрекетінің мәні, мазмұны, құрылымын меңгеру	мектептегі оқу-тәрбие үдерісімен танысу
3	студенттердің жобалаушылық қабілеттерін, дағдыларын қалыптастыру	Мектеп оқушыларының жобалау әдісімен оқуын қамтамасыз ету	мектептегі оқу-тәрбие үдерісіне атсалысу

Жоғары мектеп студенттері физиканы оқуда кәсіби біліктілігін қалыптастыру міндеті маманды тек қана біліммен қаруландырып қоймай, сонымен қатар олардың жеке басының жан-жақты қалыптасуына, дамуына, шығармашылық қабілетінің жетілуіне, кәсіби мәдениеттің қалыптасуына өз дәрежесінде көңіл бөлу, мүмкіндік жасау болып табылады [6].

Сондықтан әдістемелік дайындық физика пәні мұғалімінің кәсіби дайындығының ажырамас бөлігі болып табылады және оның кәсіби қызметінде атқаратын негізгі іс-әрекеттердің әдістемелік аспектілеріне сәйкес, шешетін оқыту міндеттерінің ерекшеліктеріне байланысты, өзіндік маңызға ие.

Физика мұғалімінің кәсіби-әдістемелік дайындығын жүзеге асыру студенттердің белсенділігі мен дербестігін, алғырлығын, іздену және оқу-танымдық, шығармашылық жұмыстарда табандылығын да қажет етеді.

Физикалық білім берудің барлық студенттер білімін бекітіп, толықтырып, саналы іс-әрекетпен құбылыстарды зерттеуі және эксперименттер жасауы арқылы мәліметтер алуы оларды кәсіби қалыптасу мақсатына жетелейді [7].

Кәсіби қалыптасуы үшін физика мамандығы студенттеріне оқуға, білімге деген оң көзқарас қалыптастырып, оны жүзеге асыру маңызды рөл атқарады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Жаңабаев З.Ж., Ильясов Н.И., Тынтаева Ш.Б. Физиканы оқыту теориясы және әдістемесі: оқу құралы. – Алматы, 2006. – 169 б.

2. Ильясов Н.И., Есенова М.И. Педагогические требование к системе позновательно-поисковых задач и заданий для подготовки студентов к профессинальной деятельности / Проблемы формирования проффессионального мастерства учителя.– Алма – Ата: КазПИ им. Абая, 1985.– С. 132–140.

3. Сапабеков Д.К. Жоғары оқу орнында студенттердің парасатты ойлау өнерін қалыптастырудың педагогикалық негіздері: пед.ғыл.докт.дисс. ... автореферaты. – Павлодар, 2013.

4. Кенжебеков Б.Т. Жоғары оқу орны жүйесінде болашақ мамандардың кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру: пед.ғыл.докт.дисс. ... автореферaты. – Қарағанды, 2005. – 33 б.

5. Физика пәнін оқытуда студенттердің танымдық іс-әрекеттерін қалыптастыру – негізгі мәселе //Әлеуметтік ғылымдардың өзекті мәселелері тақырыбындағы ғылыми мақалалар жинағы (М.К.Парманов, С.А.Пазылбекова, М.А.Бердиевалармен авторлық бірлестікте). – Шымкент, 2006. – Б. 33-36

6. Физик студенттерді мектеп оқу экспериментіне даярлаудың кейбір мәселелері //Жас ғалымдар зерттеулеріндегі қоғамның келелі мәселелері тақырындағы жас ғалымдардың Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының материалдары. – Астана, 2006. – Б. 21-23.

7. Мектепте физика пәнін оқытуға құзырлы қатынастың ерекшеліктері //Ұлт тағылымы, 2007. – № 3 (1). – Б. 211-213.

РЕЗЮМЕ

Сандибаева Н.А., *к.п.н., доцент,* ***Спабек У.Т.,*** *магистрант 1 курса*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Формировать профессиональную квалификацию студентов обучая физику в высшей школе

В статье приведены формирования профессиональной квалификации у будущих учителей по предмету физики. А так же организация позновательной и творческой деятельности.

Ключевые слова: Высшая школа, профессиональная квалификация, обучение физике, компетентность.

SUMMARY

Sandibaeva N.A., *cand.ped.sc.,* **Spabek U.T.,** *master of 1st course*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training University)

Form professional qualifications of students teaching physics in high school

On basis of act educating, as though in the article appeared, got organized, we had examined lines teachers of physics forming of the future professional qualification direction cognitive, inquisitiveness, creative and methodical acts of taking.

Keywords: High school, vocational qualification, obuchenik physics, physics specialist subject, competence.

ӘОЖ 504:37.03

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ СҰРАҚТАРДЫ 10-11 СЫНЫПТАРДА ФИЗИКА ПӘНІНДЕ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІ

Г. Түгелбаева, *х.ғ.к., доцент*
С.Маштахова, *аға оқытушы*
Н.Келгенбайқызы, *магистр, оқытушы*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогикалық университеті)
Ш.Еркінбек, *3 курс студенті,*
(Алматы қалалық медицина колледжі)

Аңдатпа: Бұл мақалада қоршаған ортаның ластануы, ластану көздері, ластанудың тигізетін зияны туралы мағлұматтар, онымен күрес тәсілдері, оқушылардың экологиялық мәдениеттілігін, сауаттылығын арттырып, табиғи байлығымыз – суды, ауаны, топырақты, жер қойнауын тиімді пайдалану, сақтау, бағалай білуге тәрбиелеу жолдары көрсетілген.

Түйін сөздер: қоршаған орта, экология, табиғат ресурстары, ластану көздері, ластанудың тигізетін экологиялық әсері, экологиялық күрес тәсілдері, экологиялық сауаттылық, физикалық факторлар, биохимиялық реакция, тотығу, ыдырау, капиллярлық құбылыстар.

Қоршаған ортаны қорғау тұрғысынан электродвигательдердің артықшылықтары мен электр тогының әртүрлі әсерлері (оның ішінде әртүрлі токтармен емдеу әсері, ток күшінің жылулық әсерлерін тұрмыста, өндірісте және ауыл шаруашылығында пайдалану жолдары) т.б. электр энергиясын іс жүзінде пайдаланумен таныстырудың маңызы зор екендігін айтпай кетуге болмайды. Бұл ретте келесі тақырыптарға баса көңіл аудару қажет.

«*Ток күші, кернеулік, кедергі*» тақырыптарын өткен кезде экологиялық таза энергия көздерімен оқушыларды таныстыруды одан әрі жалғастыруға болады.

Электр өрісі – электр өрісінің кернеулігі, электр өрісіндегі өткізгіштер, кернеулік, конденсатор, электр өрісінің энергиясы туралы мағлұматтар беру.

Магнит өрісі – электр өлшегіш құралдарының жұмыс істеу принципі, дыбыс шығарғыш қондырғы, заттардың магниттік қасиеттері, информацияларды магниттік әдіс арқылы жазу.

Электр тогы – металдардың өткізгіштігінің электрондық теориясының негізгі жағдайы, кедергінің температураға тәуелділігі, асқын өткізгіштік, жартылай өткізгіштер туралы түсінік, терморезистор, жартылай өткізгіштердің құралдарға қолданылуы, электролиттегі электр тогы, электролиз заңдары, электролиздің қолданылуы, газдардағы электр тогы, плазма туралы түсінік, МГД-генераторлары [1].

Оқушылардың экологиялық іс-әрекеті – бұл табиғи ресурстарды тиімді пайдалану, табиғи ортаны қорғау және сақтау екендігін түсінулері керек. «Идеал газдың молекула-кинетикалық теориясының негізгі теңдеуі мен температура және оны өлшеу» тақырыбын өткен кезде оқушылар төмендегідей бірнеше экологиялық маңызы зор материалдармен танысады. Олардың негізгілерін атап өтейік.

Жылу дегеніміз – заттарды құраған барлық молекулалардың кинетикалық және потенциалды энергиясының қосындысы, яғни энергияның өлшемі. Температура – затты құраған молекулалардың қозғалысының жылдамдығының өлшемін білдіреді. Берілген температурада әртүрлі заттардың, молекулалардың кинетикалық энергиялары бірдей болуы мүмкін, бірақ бұл заттардың жылу энергиясы олардың тығыздығы мен молекулалық салмағына байланысты әртүрлі болады.

Судың жылу сыйымдылығы су ортасының біртектілігін қамтамасыз етеді және су организмдердің тез жылу беруін тудырады. Ауа сумен салыстырғанда күшті жылу өткізбейтін қасиеті бар, соған байланысты жерде өмір сүретін құстар мен ұсақ қоректілер де эволюция барысында жылы қанды екенін білеміз. Судағы оттегінің аздығы да су жануарларының жылы қанды болуына шектеу қоя алады. Жылы қандылық ауамен демалатын судағы ұсақ қоректілер (киттер, тюлендер, пингвиндер, үйрек т.б) мен құстарда болады. Жоғарыда айтылғандардан температураның өте маңызды экологиялық фактор екенін көреміз. Қоршаған ортаның температурасына тірі организмдердің температурасы тәуелді болады, олай болса, барлық химиялық реакциялардың жылдамдығы зат алмасу жылдамдығына тәуелді болады.

Тірі организмдердің өмір сүру шекарасы дегеніміз – белоктардың қалыпты құрылымы мен қозғалыс процесінде сақталатын температура аралығы (орташа шамамен алғанда 18^0С-тан 50^0С-қа дейін). Ал, бұл температурадан артып кеткенде кейбір фермент жүйелері іске қосылады. Суықты жақсы көретін түрлері – *криофильдер* деп аталатын экологиялық топтарға жатады. Олар өздерінің активтігін – 10^0С пен 50^0С аралығында сақтай алады. Криофилия кейбір бактерияларға, саңырауқұлақтарға, құрттарға, молюскалар мен балықтарға тән. Өмір сүруі жоғары температурада өтетін организмдерді *термифил* тобына жатқызады (жәндіктердің ұрықтары, кенелер т.б), ал кейбір бактериялардың ұрықтары бірнеше минут ішінде $+120^0$С де өлмейді екен. Оқушыларға мұндай факторларды айту олардың берілген пәнге деген қызығушылығын дамытып, табиғат құбылыстарының өзара байланыстылығын түсіну ұғымын кеңейтіп, тірі организмдер мен қоршаған ортаның бірлігі туралы көзқарастарын қалыптастырады және термиялық күйлерін сипаттайды [2].

Лабораториялық эксперименттерден өсімдіктер мен кейбір организмдердің ұрықтарының, тозаңдарының сусыздандырғаннан кейін абсолют нольге жуық

температураға шыдап, соңынан активті өмірге оралатынын көруге болады. Бұл жағдайда олардың ситоплазмалары граниттен де қатты болып, барлық молекулалары тыныштық күйде болып, ешқандай реакцияға түспейді екен. Организмдердің өмір сүру процесін тоқтату процесі «анабиоз» деп аталады. Тірі организмдер анабиоз күйінен қалыпты өмірге оралу үшін олардың клеткаларындағы макромолекулаларының құрылымы бұзылмаған болуы керек. Бұл әдіс медицинада қолданылады. Бұл туралы оқушылар биологияны оқу процесі барысында танысады. Бұл айтылған мағлұматтардың нәтижесінен оқушылар қоршаған ортаның температурасының бір- қалыптылығы мен өзгергіштігі зат алмасу балансын бұзып, әртүрлі экологиялық проблемалар туғызатындығын көрсетіп, оларды меңгерулері керек. Бұл қорытындыларды химия және биология сабақтарында тереңдетіп, организмдердің өздері жасайтын меншікті жылуларының температураны реттеуде үлкен роль алатынын оқушылар түсінулері қажет. Оның ішінде клеткаларда жылуды тудыратын негізгі көз ретінде екі экзотермиялық процесс: тотығу және ыдырау реакциясы жатады. Ыдырау кезінде бөлініп, пайда болған энергия барлық клеткалардың жұмыс істеу функциясына жұмсалып, ал тотығу реакциясы кезіндегі энергия клетканың қайта құрылуына жұмсалады. Бұл жағдайда термодинамиканың 2-заңына сәйкес энергиясының бір бөлігі жылу ретінде таралып, температурасы төмендейді. Тірі огранизмдердің биохимиялық реакция нәтижесінде пайда болған жылу олардың денелерінің температураларының көтерілуіне әкеледі.

«Ауаның ылғалдылығы» тақырыбын өткен кезде оқушылар ауаның ылғалдылығы температураға тікелей тәуелді екінші фактор екендігін түсінулері керек. Ылғалдылыққа қалыптасу әртүрлі жануарлар мен өсімдіктер үшін әртүрлі болып келеді. *Ауаның салыстырмалы ылғалдылығын тірі организмдер үшін экологиялық факторға жататынын көрсету қажет.* Қоршаған ортаның ылғалдығына бейімделу процесі, тірі организмдердің температурамен салыстырғанда үлкен диапазонда дамығандығын ескерте кету керек. Осыдан кейін барып салыстырмалы ылғалдылықтың мазмұнын түсіндіру керек.

Ауа ылғалдылығының биологиялық системаларға тигізетін әсері оқушыларға жалпы биология сабағында айтылады. Олар клеткалардағы барлық биохимиялық процестердің жүруі үшін және организмдердің қалыпты жұмыс жасауы үшін оны белгілі бір мөлшерде сумен қамтамасыз ету керектігін, яғни, су өмір сүру шарты екенін түсінулері керек. Су балансын сақтау, әсіресе құрғақ жерде өмір сүретіндер үшін өте маңызды. Ол организмдердің өмір сүретін жерлерінің экологиялық жағдайына тәуелді болып келеді, ылғалдылық көздерін пайдалану мүмкіншіліктеріне байланысты болып келеді. Бұл кезде оқушылар температура мен ылғалдылықтың жануарлар мен өсімдіктер өмірі үшін қаншалықты маңызды факторлардың біріне жататындығымен танысады.

Тірі организмдердің табиғи ортамен органикалық байланысын түсіндіру үшін, оқушыларды жер, ауа ортасында ылғалдылықтың аз болатындығын, соған байланысты эволюция барысында жер мекендеушілер ылғалдылықты жасау мен сақтауға көп ықыласпен жұмыстар істеп келеді. Ал, температура режимі мен ылғалдылық шамасы еліміздің әр регионында әртүрлі болғандықтан, ол жерлерде мекендейтін жануарлар мен өсетін өсімдіктердің алуан түрлілігін қамтамасыз етіп отыр. Экологиялық көзқарас тұрғысынан алғанда бұл материалды физика, химия, биология, география сабақтарының біріккен саласында жеке оқушыларға берілген әртүрлі тақырыптар бойынша баяндама жасату түрінде өткізуге болады.

«Капиллярлық құбылыстарды» оқыған кезде ылғалдылықтың маңызды экологиялық факторға жататындығы одан әрі жалғастырылады. Оқушылар су мен топырақты тиімді пайдалануды үйренеді. Топырақты тығыздаған кезде капиллярлардың диаметрлерінің азаюы, судың жер бетіне, яғни булану зонасына әкеліп, топырақтың кебуін тездетеді. Ал, топырақты қопсыта отырып, судың булануын азайтып, оның кебуін баяулатады. Белгілі агротехникалық жол су режімін реттейтін, осы құбылысқа негізделіп жасалған, суды тиімді пайдалану, топырақты тасымалдау, майдалау, қопсыту қолданылады. *Капиллярлық құбылыстар* туралы әңгімеден кейін оқушыларға төмендегідей сұрақтар қою тиімді:

1. Көктемде егін егетін жерлерді неліктен қопсытады?
2. Топырақтың капиллярлығын неліктен және қандай әдістермен сақтайды?
3. Жазғы ыстық кездерде жердегі ылғалдылықты қалай сақтауға болады?

Оқушылардың жауаптарын қорытындылай келе, егін далаларында суды тиімді қолдануды жүзеге асыра отырып, ауыл шаруашылық дақылдарының өнімділігін арттырып отырғандығын айтып кету керек. Мұндай мағлұматтарды айту сабақтың көп уақытын да алмайды, оқушыларды ең маңызды мәселелер, яғни, табиғи ресурстарды: суды, топырақты, кен көздерін, энергияны т.б. ресурстарды тиімді пайдалану туралы қажетті мағлұматтарды игеруге көмегін тигізеді.

Қоршаған ортаның ластануы, ластану көздері, ластанудың тигізетін зияны туралы мағлұматтар, онымен күрес тәсілдерімен таныстыру – оқушылардың экологиялық мәдениеттілігін, сауаттылығын арттырып, табиғи байлығымыз – суды, ауаны, топырақты, жер қойнауын тиімді пайдалануға, сақтауға, бағалай білуге тәрбиелейді [4].

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения.– М.: 1965.– С.156-161.
2. Турдыкулов Э. Экологическое образование.– Ташкент, 1998.– С. 88–92.
3. Түгелбаева Г.Т. Экологиялық білім негіздерін физика сабақтарына енгізу әдістері.–А.: ҚазмемҚызПИ хабаршысы, Жаратылыстану сериясы, №1– 2006. –Б. 175-178.
4. Тугельбаева Г.Т. и др. К проблеме обучения основ физической экологии в ВУЗах. /Актуальные проблемы экологии. Материалы II международной научно-практической конференций, часть II. – Караганды, 2010.– С.349-350.

РЕЗЮМЕ

Тугельбаева Г. Т., *к.х.н., доцент,* **Маштахова С.,** *ст. преподаватель,*
Келгенбайкызы Н., *магистр, преподаватель,*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)
Еркинбек Ш., *студент 3 курса*
(г.Алматы, Алматинский городской мед.колледж)

Методы обучения экологических вопросов в 10-11 классах при изучении предмета физики

В статье рассматриваются пути защиты окружающей среды и природы, эффективное использование природного богатство, объяснение физической картины мира обучающимся, формирование профессиональный компетентности через

экологическое сознание, экологическую грамотность, гуманность, человечность и других духовных богатств.

Ключевые слова: экология, экологическое сознание, экологическая грамотность, компетентность, окружающая среда

SUMMARY

Tugelbayeva G.T., *cand.chem.sc., associate professor,* **Mashtahova S.,** *senior lecturer,*
Kelgenbaikyzy N., *master, teacher,*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training University)
Erkinbek Sh., *student of 3rd course*
(city Almaty, Almaty city medical college)

The methods of teaching ecological questions by physics subject to 10th and 11th year pupils

The article describesnature and environment, rational use of natural resources; how to teach students to physics, ecological consciousness, ecological literacy, morality, humanity, kindness and methods of forming professional competence.

Keywords: ecology, ecological conscience, ecological literacy, competency, environment.

ӘОЖ 378 (075.8): 53 Ф 17

ҚҰЙЫНДЫ ТОКТЫҢ МАГНИТ ӨРІСІМЕН ЕМДЕУДЕ ЖОҒАРҒЫ ЖИІЛІКТІ ИНДУКТОТЕРМИЯЛЫҚ ӘДІСІН ПАЙДАЛАНУ МЕН ЗІЛЗАЛА АПАТТАРЫН БОЛЖАУ ПРИНЦИПІ

А. Файзуллаев, *п.ғ.д., доцент*
А.К. Каратокова, *4 курс студенті*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Мақалада қарапайым, құйынды магнит және құйынды токтарды пайдаланып, жылу терапиясының орнына құйынды магнит және ток әсерлерімен емдеу мүмкіндіктері қарастырылған.

Түйін сөздер: УВЧ-терапия, индуктометрия, ГУИР, Дарсонваль.

Шетелдік: «УВЧ-терапия магнитным полем» (Германия), «Индуктометрия. Аппараты для дарсонвализации и терапии током надтональной частоты» (Белорусский ГУИР) және т.с.с. аспаптардың қолдану қағидаларының айқын еместігін ескере отырып, біз өз принципімізде жұмыс істейтін қарапайым, құйынды магнит және құйынды токтарды пайдалана отырып, жылу терапиясының орнына құйынды магнит және ток әсерлерімен емдеу мүмкіндігін пайдаланамыз. Себебі, белгілі мөлшерсіз берілген жылу кез келген ағзаның талшықтарына, ондағы жүйке ұштықтарына термиялық әсері белгісіз. Әр адам ағзаларының өзіндік физиологиялық қасиеттері болатындықтан жылуды ағзаға оңды-солды тарата беруге болмайды. Қазіргі магнитотерапиямен шұғылданатын

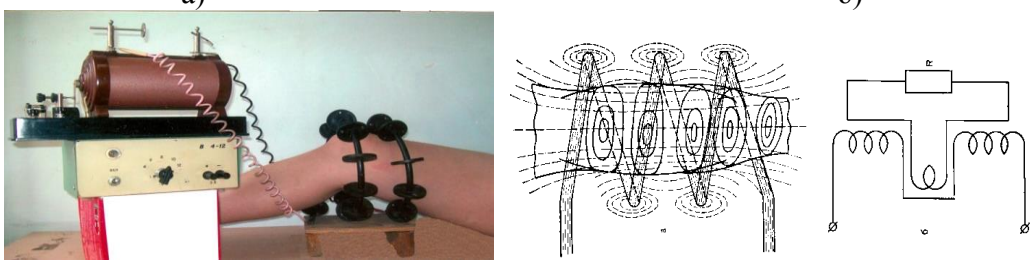
мамандар Құйынды токтың жиілігін ескеру, оның жүйке талшықтарына әсер ету принциптерін ескерулері қажет. Мысалы, Дарсонвал қондырғысында ток жиілігін ескеру, одан бөлініп шығар жылу мөлшерінің шектерін белгілеу деген жоқ, 10-нан 40 млн. Герц аралығындағы шектеуде адам денесіне құйынды ток үлкен зардап тудырары анық. Егер адам баласының жүрек соғу пульсы шамамен – 60 рет/сек. екенін ескерсек, Құйынды токтың жиілігі артқан сайын беттік әсері (Скин эффект) артып, адам терісі қызады, тіпті шамадан тыс қызып кетуі де мүмкін, онымен бірге жүрек қағу ритміне әсер етеді. Сол себепті қажетсіз өте көп жиілік беруге болмайтындықтан, біз индуктометрияның бұл қағидасын қабылдамадық.

Буын ауруларын емдеуге құйынды токтың әсері анық. Егер адам тізесінің шаншып ауыруы немесе білек шынтағының «қақсауын» біз ұсынып отырған аспаппен жеңіл анықтауға болады. Бірақ әрбір адамның өзіне тән ағза ритмі болатындықтан, пациентті алдын ала клиникалық анықтаулардан өткізу қажет. Егер клиникалық анықтау мұқият түрде өткен болса, біздің осы принципте істейтін басқа қондырғылармен-соққыдан адам миына келген жабық зардапты, ишемиялық инсультті, невроз, неврит, радикулит, гепатит, панкреатит, урологиялық аурулар және т.с.с. емдеуге мүмкіндік болады.

Бұл аурулардың көбісі адам баласының өркениеті дамып, табиғат аясынан, ашық аспаннан темір шатырлы, темір-бетонды зәулім үйлермен қорғана бастағаннан пайда болған десе де болады. Аспаннан келген құйынды токтар, құйынды магнит өрістері металданған не полимер киімдерден өтіп, металл шатырлардан адам ағзасының тіршілігіне қажетті табиғи құйынды процестерді жеткізе алмайды. Соның салдарынан ай-жылдар өте келе адам ағзасындағы жаңа аурулар түрінің көбеюі содан деп те түсінуге болады.

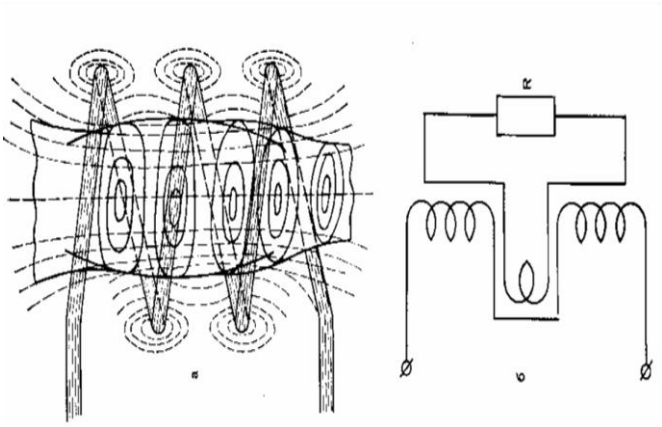
Құйынды токтар көмегімен кейбір ауруларды емдеу мүмкіндігін атүсті көрсете аламыз. Біздің ұсынып отырған қондырғыларымыз қарапайым аспаптар болғанымен де болашақ медициналық зерттеулерге арқау болары рас. Біздің аспаптар электрмагниттік индукция құбылыстарына негізделген қондырғылар болғандықтан импульстық, синусоидалық емес, электромагниттік тербеліс беретін аспапты қолданамыз. Төменде біз ұсынып отырған емдеудің кейбір шарттарына сәйкес келетін қондырғылар 1-2-3-суреттерде келтірілген.

а) ә)



Сурет 1– Тізе буынына жасалатын индуктотермия әдісі: а) қондырғының пайдалануы; ә) қондырғының ағзаға әсерінің сызбасы

Сурет 2 – Білек буынына жасалатын индуктотермиялық терапия: а) буындағы бір немесе бірнеше орам саны бар индукторға жалғанған шарғы; ә) орам және теріаралық сыйымдылықтардың (конденсаторлардың) көрінісі.



Сурет 3 – Индуктордың көрінісі (а) мен электр схемасы (б)

Металлургиялық зауыттарда электрмагниттік тежелу процесінде, ыстық металл балқымаларын индукциялық құюда, индукциялық қыздыруда, беткі қабатты жоғары жиілікте шынықтыруда, геотермияда, геологиялық барлауда, металл емес ортада металдық денелерді анықтауда, сызықты өлшемдерді бақылауда және басқа көптеген мақсаттарда құйынды токты пайдаланады. Осы техникалық бағыттар бір жалпы заңдылықтарға біріктірілген. Ол «Электрмагниттік индукция» деп аталатын негізгі физикалық құбылыспен қарастырылады.

Құйынды процестердің пайда болу шарттары ғарыштық тұрғыда қарастырылуы керек. Олар құйынды электр және магнит өрістерінің пайда болуы, бүкіл әлемдік құйынды формадағы зілзала, мұхит орталарындағы жойқын толқындар мен Бермут аралдарындағы қатерлі үшбұрыштың физикалық беймәлім қасиеттерінің бір ұштығы біз қарастырып отырған құйынды процестердің әсері деп тұжырымдаймыз.

Мұхиттардағы және онымен шектес теңіздерде өмір сүретін хайуанаттар – кит, дельфин және де басқа су хайуанаттары ғарыштан бағытталған сәулелердің теңіз деңгейлерінде тудыратын орасан зор қауіпті құйынды токтардан қорғану инстинкті сездіргендей, олар теңіз жағалауларына шығып, жан сақтауға беттеп, апатқа душар болады. Құйынды токтар мұхит табанындағы тау қыртыстарына да әсер етіп, мұхит асты жер сілкінісіне себеп болады.

Құйынды токтардың өзге апаттармен салыстырғанда Жер бетінде тудырар зілзала шамасы, оның көлемдік ауқымының зорлығы, тұтқиылдығы ешбір апатпен тең келмес өте зор қауіпке душар етеді. Жер сілкінісін тек Жер қойнауындағы қозғалыстар деп білуге болмайтынын және оның қоздырғыш күштерінің бірі ғарыш сәулелері екендігін, ол сәулелердің құрамындағы зарядталған бөлшектердің (мысалы протондар) қозғалысы салдарынан (Максвелл теңдеуіне сәйкес) құйынды магнит өрісі туатыны белгілі. Ол Жер бетіне жақын жатқан қатты қыртыстарда (пластыларды) құйынды электр өрісін тудырып, Фуко тогының жойқын әсерлерін қалыптастырады. Бұл ток Джоуль заңына бағынатын болғандықтан өзі пайда болған ортада жылу тудырады да, қыздыру барысында жер қыртысының көлемін ұлғайтып, оның шытынап, жарылуына әкеліп соқтырады. Осы құбылыстармен Жер сілкінісі тығыз байланысты. Жер сілкінісінің тууы басқа да факторларға тәуелді. Олар вулкандық процестер және т.с.с.

Осы тұжырымға орай құйынды токты тудырудың табиғи түрінен басқа жасанды да түрі болады. Өзіміздің зерттеу гипотезамызда тарапымыздан электрмагниттік аспаптар көмегімен және индукциялық әдіспен жүргізілген эксперименттер ұсынып отырмыз. Бұл ұсыныстарымыз зерттеуіміздің ғылыми жаңалығы деп танидық. Олар:

1. Жұқа алюминий қаңылтырынан жасалған диаметрі 20 мм дискіні қолданып, оның бойында пайда болған Фуко тогын зерттедік. Оның кейбір физикалық қасиеттерін анықтап, геометриялық оптика заңдарына сәйкес қозғалысқа енетіндігін, олар екі ретті қисық бойымен жүретіндігін анықтадық. Фуко тогы шамасы жағынан сыртқы магнит өрісіне тура тәуелді екенін анықтадық. Анықталған шама Жердің магнит өрісінің өзгерісіне байланысты шамадан ауытқып отырады. Бұл деректерді Жер сілкініс теориясына алғаш ұсынуымыз.

1. Сондай-ақ тәжірибе сұйық өткізгішпен жасалды. Онда анықталған деректер де зерттеуіміздің жобасына ендіріледі.

2. Адам ағзасындағы қан тромболарын хирургиялық және химиялық дәрі-дәрмек көмегінсіз лизистеу мүмкіндігін тудыруға болады. Ол процестерді іске асыруға болады.

3. Зерттеуде физиканың заңдылықтары қолданылады. Мысалға: Холл эффектісінен, Лоренц күшін анықтау қағидаларынан эксперименттік материалдар пайдаланылды**.**

Галактикалық ғарыш сәулелері (ҒҒС) Күн жүйесінен өткеннен кейін Күннен таралатын плазма күйдегі сәулелермен қосыла күн маңайына қарай таралады. Сол таралудың Жер бетіне қарай бағытталған бөлігі «Күн желі» деп аталады. Гелиосфераның параметрлері Күн активтілігінің өзгеруіне байланысты өзгереді де, онымен бірге Ғарыш сәулелерінің (ҒС) түрленуі де өзгеріске ұшырайды. Гелиосфераның параметрлері Күн активтілігіне байланысты 11 жылда бір қайталап өзгеріп отырады. Бірақ Күн активтігінің фазасына қарсы өзгеріп отыратын ҒС өз қуатын баяулатады немесе екеуі де ортақ амплитудамен таралып отырады.

Жердің магнит өрісіне енген элементар бөлшектердің бәрі дерлік (егер олардың белгілі бір заряды болса) бастапқы қозғалыс бағытын өзгертіп отырады. Бұл жағдайда Жер бетіне ең жақын келетін сәулелер, олар шектік энергиядан артық энергиясы бар бөлшектер. Экваторда энергиялары зор бөлшектер ғана келіп жетеді де, басқа бөлшектер орта белдікке өте алмай қалады. ҒС жерорта (экватор) бөлікке келіп түсуі Жердің басқа бөліктеріне қарағанда өте аз болады. Сол себепті де, ол маңда Жер сілкінісі жердің басқа аймақтарымен салыстырғанда аз болады. Бұл тұжырымға статистикалық байламдар басқа әдебиеттерде көптеп кездесетіндіктен біз оған тоқталмауды жөн көрдік.

Күннен таралып, Жерге жететін ҒС қуаты Күн активтігінің максимал кездерінде $\varepsilon \geq$ 107 эВ энергиясымен Жерге өтуі он рет қайталанады да, ал Күн белсенділігінің төменгі шек кездерінде ҒС Жерге жету ықтималдығы нөлге теңеседі. Бұл өткен сәулелер

алдымен Жердің магнит өрісі кернеулігін арттырады. Жер бетінде магнит өрісі кез келген элементар бөлшекті иіріп, құйынды ток бағытымен қозғай бастайды. Бұл процесс сансыз көп элементар бөлшектердің құрамынан тұратындықтан қозғалыс кезінде олардың айналасында магниттік құйынды өрісі (Максвелл теориясы) туындап, ол өз тарапынан айналасында немесе түскен ортасында, мысалы, Жер не су беттерінде құйынды электр өрісін тудырады. Ал сол жойқын көп элементар бөлшектердің құйынды магнит өрісі түскен ортасында құйынды электр өрісін тудырады. Бұл тұйықталған электр өрісі сол ортада Джоуль жылуын тудырып, жер не су аумағының қызуы басталады. Ғарыш сәулелері шоғыры әр жерде әртүрлі болғандықтан Жер бетінде түгелдей қыздыру процесі жүрмейді.

Ферромагнитті материалдардың құйынды ток шамасына электр өткізгіштікпен қатар магнитті өткізгіштікке әсер етеді. Бұл шама магнит өрісі кернеулігі мен магнит өткізгіштік байланысын сипаттайды. Магнит өткізгіштік магнит өрісі кернеулігіне, қарастырылып отырған дене формасына, температураға және қозған ток жиілігіне тәуелді. Меншікті электр өткізгіштік пен магнит өткізгіштік-құйынды токты есептеу үшін керек материалдың негізгі параметрлері болып есептеледі.

Қозғалып тұрған металл дискіні не айналып тұрған катушканы кенеттен тоқтатып жасаған эксперименттер арқылы (1913 және 1916 жылдары) электрондардың бар екендігін дәлелдеді. Пайда болған токтарда Ленц ережесіне сәйкес магнит өрісі болатындығы дәлелденді. Айналып тұрған металл кесегінде токтың пайда болуының екінші бір себебі Жердің магнитті өрісі. Жердің магнит индукциясы қозғалыстағы өткізгіштің бойында құйынды электр өрісін тудыру себепті дене белгілі бір Джоуль жылуын алады. Осыған байланысты металл дененің магнитті өрісте айналу кезінде қызатыны түсіндіріледі.

Осы күнге дейін беймәлім болып келген құйынды токтың физикалық қасиеттері тек ғылыми жаңалық ретінде ғана емес, біздің ғаламшарымыздағы тіршілік біткенге тажал қаупін тудырып тұрған зілзала – Жер сілкінісін алдын ала болжау мүмкіндігін; адам ағзасындағы ауыр зардаптардың бірі – жүрек тамырларындағы қан ұйығының қауіпті қысымынан пайда болатын тромбозды құйынды ток әсерімен лизистеу (тарқату); ағзадағы қатерлі ісіктерді де құйынды магнит өрісімен әсер ете отырып, тарату мүмкін болатындығы тұжырымдалды.

Анықталған құйынды токтардың әсерімен жерасты токтарының (теллурий) шамасын бақылай отырып, Жер сілкінісін болжауға болады; адам ағзасындағы қатерлі ісіктерді тарқатуға болады. Физикалық кейбір заңдылықтарға тұжырымдама жасалды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Файзуллаев А. Магнит ағыны // Информатика, физика, математика. – Алматы, 1999, №6. – Б. 123-125.

2. Файзуллаев А. Патент №13196. Прибор для измерения вихревых токов в жидких проводниках. Заключение о выдаче патента на изобретение. – М., 2003.–186 с.

РЕЗЮМЕ

Файзуллаев А., *к.п.н., доцент,* **Каратокова А.К.,** *студент 4 курса*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Принцип использования вихревого тока для лечения высокой частотой, индуктотермии магнитного поля и прогнозирования землетрясении

Аппарат Дарсонвалья отличался высокой частотой напряжения, что не желательно для работы с прибором. Предлагаемая нами установка проста в использовании. Полученные на выходе установки легко управляемы. Применение ее в лечебных процессах унифицировано.

Ключевые слова: УВЧ-терапия, индуктометрия, ГУИР, Дарсонваль.

SUMMARY

Faizullaev A., *cand.ped.sc., associate professor,* **Karatokova A.K.,** *student of 4th course*
(Kazakh State Women's Teacher Training University)

The principle use of eddy current treatment with high magnetic poly chastatoy inductothermy and earthquake prediction

The vehicle of D'Arsonval differed in high-frequency of tension, that not desirably for work with a device. Offered by us setting simple in execution. The options got on an exit are easily guided. Application of it in curative processes is compatible.

Keywords: UHF-therapy, induktometriya, guiro, Darsonval.

ӘОЖ 378(075.8):53

«ҮДЕУ. БІРҚАЛЫПТЫ ҮДЕМЕЛІ ҚОЗҒАЛЫС» ТАҚЫРЫБЫН ОҚЫТУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ТЕХНИКАСЫ

А. Файзуллаев, *п.ғ.д., доцент*
С.Жұмабек, *магистрант*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Бұл мақалада баяндалған тәжірибе электрмагниттік индукция құбылысына негізделіп жасалған. Орта мектеп физикасын оқыту барысында механика тарауындағы үдеуді өлшеудің тәжірибесі түсіндірілген.

Түйін сөздер: Гальванометр, магнит, катушка, индукция.

Үдеу. Бір қалыпты үдемелі қозғалыс. Үдеу тақырыбын оқығанда оны көрнекілеу мәселесі қиынға соқпайды. Әдістемелік оқу құралдарында Г.Р.Глущенконың: «Маятникті акселерометр» атты мақаласында көрнекілік мәні зор прибор ұсынған. Бұл қарапайым әсерлі және универсал прибор. Оның негізгі бөлігі ұзындығы 10-15 см алюминий маятник. Ол прибордың көрсеткіш жебесінің осіне тісті шестеренкалары арқылы жалғанған. Бұл прибормен белгілі бір үдеумен қозғалатын дененің үдемелі және тежемелі үдеулерін анықтауға болады. Прибор шкаласын градуирлеу келесі формуламен анықталып жасалады.

$$a=n\mathrm{g}\sin\alpha$$

Бұл теңдіктегі a – үдеу; n – тісті берілістегі шестеренкалардың радиустарына қатысты прибордың тұрақтысы, өлшеуіш бөлігінің шкалаларының саны 12 бөліктен

аспаса, оны 12-ге тең деп алу қажет, сонда үдеуді 0-ден ± 1,5 мм/с^2 аралығында өлшеуге болады; α – маятник осінің вертикальдан ауытқу бұрышы.

Көрнекілік қойылу процесінде прибордың дәл градуирленуі шарт емес болғандықтан экспериментке тек көрсеткіш жебенің салыстырмалы ауытқу шамалары мен үдеу тежелу түрлеріне байланысты үдеу бағыттары ғана ескеріледі.

Прибордың тағы бір негізгі ескерерлік технологиясы, ол маятникті демпфирлеу (ырғақты бәсеңдету) процесі. Г.Р. Глущенконың үдеуді өлшеу приборындағы маятникті демпфирлеу вертикаль күйінде орындалған.

Бұл конструкциядағы әдістемелік қателіктерді біз маятникті вертикаль күйден горизонталь күйге ауыстырумен толықтырдық. Прибордағы алюминий қалақша тігінен емес, жатық жазықтықта орналастырылады. Себебі, демпфир вертикаль күйде приборды қораштап, көрсетпей тұрады. Қалақшаға екі жағынан бірдей магнит өрісін тудыру қажет. Арбашаның горизонталь бетіне шығыршық тәрізді керамикалық магниттің екеуін бірдей полюстерімен жоғары қаратып бекітеді де 90^0 бұрып, майыстырылған маятниктің алюминий қалақшасының төменгі бет жағын шығыршық магниттер бетіне 2 мм саңылау қалдырып беттестіреді. Үдеумен қозғалған арбашаға орналастырылған прибордың маятнигі ауытқығанда оның ләзімсіз тербелістері қалақшаны тесіп өтетін магнит ағындарының тарапынан пайда болған құйынды токтар әсерімен тежеледі. Көрнекілік мәні артып, вертикаль орналасқан магниттермен көлеңкеленген бөліктері оқушыларға анық көрінеді.

А.П.Рымкеевич, Т.Н.Шамало әдіскерлердің топшылауы бойынша «Сұйықтық акселометр» атты мақаласында: «техникалық аппаратура жасалатын өндірістердегі шығарылатын акселерометрлер қымбат, мектептің көрнекілік тәжірибелеріне пайдалануға жарамсыз. Мектепке арнайы ондай прибор шығарылмайды», – дей келіп, «...акселерометрді пайдалану – мектептің физикалық тәжірибелеріндегі механикаға аса қажетті құралдың бірі болар еді», – деп өздерінің жасап шығарған сұйықтық акселерометрін ұсынды.

Бұл акселерометрдің алдыңғыларынан артықшылығы жағымсыз ырғақты бәсеңдеткіш рөлін U тәрізді шыны қатынас ыдыстары ішіне құйылып, боялған сұйықтың өзі атқарады.

Авторлар үдеуді көрнекілеудің бұл нұсқасын оқушылар санасына жатық, түсіндіруге жеңіл деп сендірмек болады. Тәжірибелердің соңғы топтамасында қатысты ыдыстардың ішіндегі сұйыққа сілті араластырып, диаметрі кішкене түтікшелер жиынтығына желім жағып, оның үстіне фенолфталейн үгіндісін себу керектігін ескерте келе, ол түтікшелерді әр тәжірибе сайын әрқайсысын бір-бірден пайдалану керектігін айтады. Осылайша көзге қораштау, шағын көрінген көрнекілік құрал – сұйықтық акселерометр кішігірім химиялық лабораторияға айналып шыға келеді. Сипатталған көрнекілік құрал авторларының әдіскерлік мәртебелерінің үстемдігін ескергенмен де ұсынған тәжірибелік аспаптарының әдістемелік жарамдығы мен қойылу технологиясының осалдығы көрініп тұрғандығын айтпасқа болмайды. Оның ішінде сұйық құйылған шыны ыдыстың физика сабағындағы үдемелі қозғалысты көрнекілегенде шыны ыдыстың сынып, судың төгіліп-шашырауы, математикалық есептеулер мен физикалық формулалардың көптігі, үдеуді көрнекілеу тек айналмалы жазық бетте ғана тиімді болатыны, приборды градуирлеу мүмкіншілігінің жоқтығы, прибор ішіндегі сұйыққа сілті қосу керектігі, қосалқы көптеген түтікшелерді желім жағып, үгінді себу және басқа да қиыншылықтары тәжірибені қажетсіздікке соқтырады.

Осы пікірді ұстанған авторлардың ұсынған көрнекілік акселерометрінің әдістемелік қателерінің негізгісі, ол үдеуді бақылауға арналған шкаладағы жебеше көрсеткішінің тұрақтығы еместігі. Себебі, маятникке бекітілген жүк (шарик) үдеу шамасын көрсете ауытқуымен бірге бөгде тербеліс гармоникаларына душар болып тербеледі. Үдемелі қозғалыс қаншалықты біркелкі қарқында өткенімен, маятник ұшындағы жүк тербеліске түседі. Оған иін арқылы қатаң жалғанған шкала бетіндегі жебеше де тербеле ауытқиды. Сол себепті бұл акселерометрлердің көрнекілігі нашарлап, көрсетуі елеусіз болады. Приборларды ұсынған авторларда оны мойындап, маятник тербелісін бәсеңдететін (демпфирлейтін) әдістер ұсынады. Әйгілі әдіскерлеріміздің ұсынған акселерометрі түтіктегі сұйық деңгейі арқылы көрсетумен шектеледі. Бұл приборлар жасалып, тәжірибе қойылғанда тәжірибе көрнекілігі нәтижесіз болып қала береді. Себебі, қозғалысқа енген сұйықтың өзі де тербеліске түсіп, сұйық деңгейі тербеле өзгеріп, үдеу шамасы оқушыларды иландыра алмайды. Бұндай көрнекілікті көрсетер алдында оқушыларға ескерте айту қажет. Үдеу бұл жағдайда тұрақты шама болмайтынын оқушылар біліп отыруы қажет.

Үдеуді көрнекілеуге арналған құрал. Жоғарыда суреттелгендей, үдеуді көрнекілеуге арналған аспаптарды сұрыптай отырып, зерттеу барысында жасалған төмендегі қондырғы ұсынылады. Үдеуді белгілі деректер бойынша көрнекілеу тәсілі ұсынылады. Қондырғыны мектептің физика кабинетінде бар қосымша құралдармен жинауға болады. Ол үшін механикалық қозғалыстарды, көрнекілеуге арналған аспаптарды үдеуді көрнекілеуге икемдеу керек.

Оның дөңгелектерін елеусіз кедергімен ғана айналатындай етіп майлап, жөндеуден өткізу керек. Мектепке арналып шығарылған «Толқындық ванна» құрылғысының жиынтығындағы айнаны көлбеу бекітуге арналған екі тіреуіштің (кронштейн) бірін арбаша іргесіне оқушылар бақылауына ыңғайлы етіп екі болтпен бекітеді. Тіреуіштің жоғарғы шетінен тесік тесіліп, оған мектептің демонстрациялық вольтметрінің гальванометрге арналған шкаласын өлшем белгісі жағымен оқушыларға көрінерліктей етіп бекітеді. Шкаладан 1 см төменірек тесік тесіп, оған МТ-150 монометрінің жүйелі құрылысының бөліктерін бекітеді. Арбашаға бекітілген шарик ауырлық күшінің әсерінен ауытқып, акселерометр жебешесімен анықтауға мүмкіншілік беретін өлшеуіш аспабының негізгі бөлігінің біріне айналады. Оның айналмалы осіне ұзындығы 10-15 см жебеше орнатады.

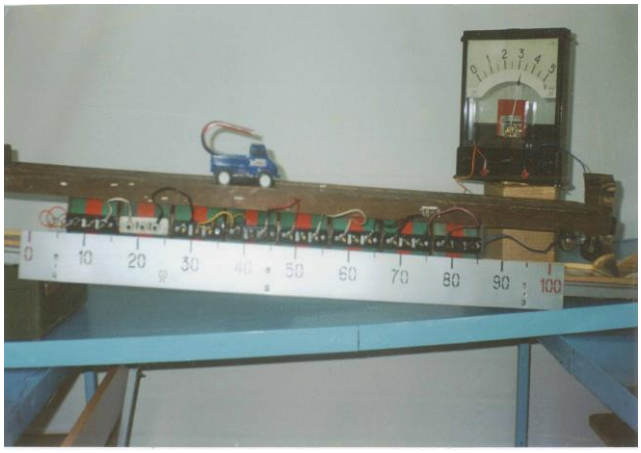
Жебеше осіне тиісті беріліс арқылы жалғанған, ұзындығы 10 см иінге, ауырлық күші салдарынан ауытқи алатын 75-100 гр металл шарик қатайтып бекітіледі. Арбаша үдей қозғалса, оның үстіне орнатылған вертикаль жазықтық бойымен ғана қозғала алатын шарикті маятник инерция салдарынан қозғалыс бағытына қарама-қарсы қозғалуға мәжбүр болады. «Маятникті акселерометрдегі» трапеция формадағы алюминий маятниктің орнына металл шарик пайдаланады. Маятник тербелісін демпфирлеу үшін пайдаланылған индуктивтік әдіс үдеу шамасын азайтатындықтан құйынды ток әсерін пайдалануға болмайды. Жылдамдық тез өзгерген жағдайда ғана құйынды токтың әсері пайда болды. Сол себепті маятникті акселерометрге қосымша сұйықтық демпфирлеуші тәсілі ұсынылады.

Шкала жебесіне қатаң иін арқылы бекітілген 100 гр шарик, сыйымдылығы 500 мл химиялық стакан ішіндегі суға түбіне 1 см жеткізбей ендіреді де, суды стаканға бетіне 2-3 см қалғанша құйып, ортасынан ені 2-3 мм, ұзындығы 2 см ойылған саңылау жасалған жұқа дөңгелек фанера қақпақ жасап жабады. Дөңгелек фанера су бетінде ыдыс қабырғасына нықтап енгізілуі қажет. Арбаша үдеумен қозғалған кезде бұл қақпақ судың бетінің шайқалуын бәсеңдетіп, су беті толқуының үдеу көрсеткішіне әсер етпейтіндей

етіп шектейді. Оқушылар арбашаның белгілі бір үдеумен қозғалғандағы үдеу шамасын шкала бетіндегі жебешенің ауытқуымен аңғарып, жазып алуға мүмкіншіліктері болады. Бұл тәжірибе де көңілге қона қоймайды. Себебі, өте көп уақыт алады. Ыдыстағы су шашырамай тұрмайды. Шашыраған су айналаны ластайды. Тәжірибе қарапайым да, прибор қажет етпейді. Дегенмен де қозғалыстың тежелу кезіндегі үдеу шамасының кемуін анықтауларына болады.

Үдеуді өлшеудің жетілдірілген тәжірибесі. Ресейдің белгілі әдіскер-ғалымдары А.П. Рымкеевич пен Т.Н. Шамало және де басқа әдіскерлердің ұсынған құрылғылары мен тәжірибелік ұсыныстары үдеу көрнекілігіне жарамсыз. Осы уақытқа дейін үдеу арнайы қолданылып келген тәжірибелердің қондырғы, құрылғыларының бәрінің дерлік бір кемшіліктері, ол үдеу шамасының шкаладағы тұрақсыздығы.

Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университетінің физика кафедрасының зертханасында физиканы оқытудың әдістемесі мен көрнекілігін жетілдіру проблемасымен айналысқан кездердегі диссертация авторының жүзеге асырып, тексерілген көптеген тәжірибелерінің бірі де осы үдеудің көрнекілік маңызын жетілдіру болатын. Ол зертханадағы физикалық аспаптармен үдеудің мәнін анықтап қана қоймай, оны оқушылар өз көздерімен анықтап, байқайтын болды. Бұл тәжірибеде оқушылар үдеудің жылдамдық артқандағы ғана емес, оның тежелу кезіндегі де үдеу мәнін байқап, анықтай алатын болды (1-суретте көрсетілген).



Сурет 1 – Үдеуді көрнекілеуге арналған қондырғы

Құрылғы қарапайым мектеп приборларымен жиналады. Әйнектен жасалған жолы бар көлбеу қозғалыстарға арналған науа, оның үстіне ойыншық машина. Машинаның үстіне таға тәрізді магнит (кернеулігі жоғары керамикалық магнит сақиналарды да орналастыруға болады). Науаның астыңғы жағына көлбеу тақтай қойылып, оның үстіне 8 дроссель катушкалары тізіліп қойылған. Катушкалар бірімен-бірі тізбектей жалғасқан. Бастапқы және соңғы катушкалардың шеткі қысқыштары демонстрациялық гальванометрге жалғанады. Науаға бойлай мектеп кабинетіндегі сызғыш метр орналастырылады. Көрнекілік ретінде өте қарапайым қондырғы.

Оны бірнеше рет қайталап көрсетуге де болады. Тәжірибенің физикалық мәні индукциялық электрқозғаушы күштің көмегімен катушкадан алынған ЭҚК$_i$ гальванометр көмегімен тіркеу арқылы науа үстіндегі машина жүрісінің жылдамдықтары

өзгерісін бақылайды. Егер катушкалардың тізбектей жалғанғаннан кейінгі шығыс клеммаларын төменгі жиілікті үдеткішке жалғаса немесе гальванометрдің аз шамадағы токтарын күшейтуге арналған қосымша аспаптар көмегімен катушкада пайда болған индукциялық ЭҚК$_i$-тің кернеу шамасын анықтауға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бугаев. А.И. Методика преподавания физики в СШ.– М., 1981.
2. Перышкин. А.В., Родина Н.А., 9-сынып оқулығы.– Алматы: Рауан, 1991.– 192 б.
3. Савельев И.В. Механика. – Алматы: Мектеп, 1977.
4. Файзуллаев Ә. Физика сабақтарының көрнекілігі. Мұғалімдер мен студенттерге арналған құрал. – Алматы: Полиграфия Сервис К°, 2010. –324 бет.

РЕЗЮМЕ

Файзуллаев А., *к.п.н., доцент,* **Жумабек С**., *магистрант*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Методическая техника обучения темы «Ускорение. Плавное интенсивное движение»

Опыт, который рассматривается в этой статье, основан явлению электромагнитной индукции. При обучении физики в средней школе по разделу механика эффективен эксперимент по измерению ускорения.

Ключевые слова: Гальванометр, магнит, катушка, индукция.

SUMMARY

Faizullaev A., *cand.ped.sc., associate professor,* **Zhymabek S.,** *master*
(Kazakh State Women's Teacher Training University)

Methodical technique intensive training topics smooth movements

That report was given an experience in this article that was grounded to Electromagnet to the phenomenon of induction. Studing of physicist of high school in the division of mechanics were understood to measure experiment of acceleration.

Keywords: Galvanometer magnet coil induction.

ӘОЖ. 536.24.08

МАКСВЕЛЛ МАЯТНИГІНІҢ ТЕРБЕЛІСІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ИНЕРЦИЯ МОМЕНТІН АНЫҚТАУ

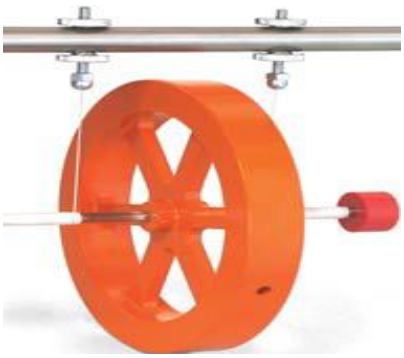
А. Шақарбекқызы, *магистр, оқытушы*
Н. Байтұрсын, *магистр, оқытушы*
Л.С. Байқадамова, *магистр, оқытушы*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Мақалада физика ғылымында қалыптасқан, заңдылықтар мен теориялық жолмен және эксперимент арқылы дәлелденген теңдеулер жүйесін, тәжірибелер жасау

арқылы теория жүзінде алған білімдерін эксперимент арқылы көз жеткізуге үйрету қарастырылған.

Түйін сөздер: Максвелл маятнигі, вертикаль, горизонталь қондырғы, колонна, винт, металл ось, секундомер, инерция моменті, сақина.

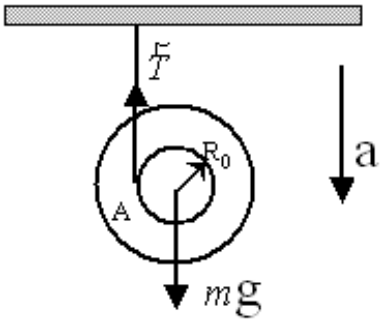
Максвелл маятнигінің жалпы түрі 1-суретте келтірілген. Вертикаль орналасқан екі колоннаға, үшінші горизонталь металл өске айналмалы Максвелл маятнигі созылмайтын екі жіп арқылы ілінген. Қондырғыны вертикаль орналастыру үшін металл өске арнаулы винттер орнатылған.



Сурет1– Максвелл маятнигі

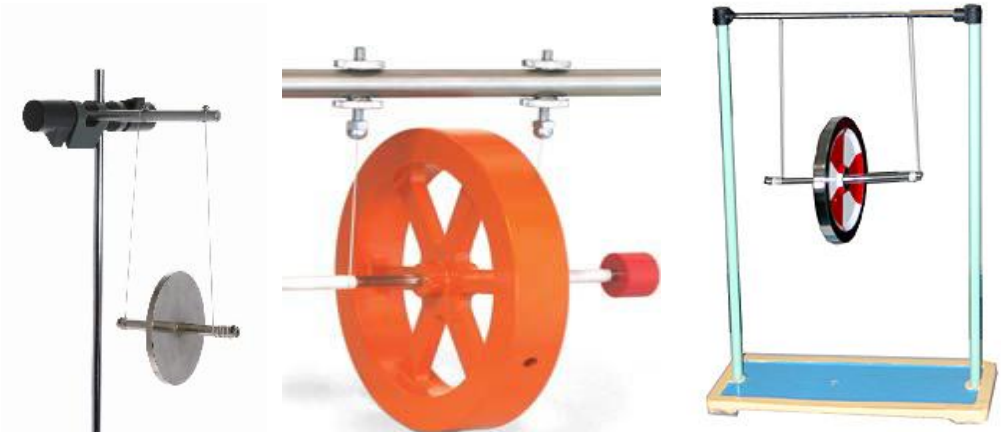
Қондырғының жұмыс істеу принципі (металл осіне бекітілген ролик созылмайтын екі жіпке ілінген). Максвелл маятнигінің жоғарғы, төмен тербелуіне негізделген. Тербелістің уақытын секундомер арқылы анықтауға болады. Роликті өзгерту арқылы маятниктің инерция моментін өзгертуге болады.

Максвелл маятнигі бір-біріне параллель, вертикаль орналасқан екі колонадан және оған 90^0 жасай орналасқан созылмайтын екі жіпке ілінген металл оське бекітілген дискіден тұрады. Маятниктің инерция моментін өзгерту үшін дискіге орнатып сақиналарды кигізуге болады [1].



Сурет 2 – Максвелл маятнигінің жұмыс істеу принципі

Егер оське жіпті орап, маятникті жоғары көтеріп, одан соң жіберетін болсақ, онда ол айналып төмен түседі. Толық төмен түскеннен кейін сол бағытта айнала отырып, жоғары көтеріледі. Осылай төмен түсіп, жоғары көтеріліп, маятник тербеліс жасайды. Максвелл маятнигінің түрі әртүрлі болғанымен (3-сурет), жұмыс істеу принципі барлығына бірдей.



Сурет3– Максвелл маятнигінің түрлері

Маятниктің төмен түсуін қарастырайық. Бұл күрделі қозғалыс – ілгерілемелі және айналмалы қозғалыстан тұрады. Ілгерілемелі қозғалыс бірқалыпты үдемелі болады және мына теңдеумен сипатталады [2]

$$P = 2T = ma \qquad (1)$$

мұндағы P – маятниктің ауырлық күші, T – бір жіптің керілу күшін, а – масса центрінің үдеуі.

Жүрген жол мен уақыт арасындағы байланыс мына өрнекпен сипатталады:

$$h = \frac{at^2}{2} \qquad (2)$$

Маятник төмен түскенде өз осі бойымен айналмалы қозғалыс жасайды, олай болса айналдырушы күш моменті мына өрнекпен сипатталады:

$$M = IE \qquad (3)$$

мұндағы M – маятниктің осіне қатысты айналдырушы күш моменті, I – маятниктің инерция моменті, E – маятниктің бұрыштық үдеуі.

Айналдырушы момент маятниктің ауырлық күшін тудырады, сондықтан былай жазуға болады:

$$M = mgR \qquad (4)$$

мұндағы R – жіп оралатын маятниктің осінің радиусы.

Бұрыштық үдеу мен сызықтық үдеу өзара былай байланысады:

$$E = \frac{a}{R} \qquad (5)$$

Жоғарыда келтірілген (2), (3), (4) және (5) өрнектерді пайдаланып, Максвелл маятниктің инерция моментін былай жазуға болады [3]:

$$M = \frac{M}{E} = \frac{mgR^2}{a} = \frac{mgR^2t^2}{2h} \qquad (6)$$

Маятниктің симметрия осіне қатысты инерция моменті (I), Штейнер теоремасына сәйкес, айналу осіне байланысты инерция моментімен (I) былай байланысқан

$$I = I^1 + mR^2 \qquad (7)$$

Маятниктің инерция моментін есептейтін өрнекті теңдеудегі I-дің мәнін (7)-ге қою арқылы алуға болады:

$$I^1 = \frac{mgR^2t^2}{2h} - mR^2 = \frac{1}{4}mD^2\left(\frac{gt^2}{2h} - 1\right) \qquad (8)$$

мұндағы m – маятник массасы, ол өз кезегінде былай анықталады:

$$m = m_0 + m_g + m_C \qquad (9)$$

мұндағы – маятник осінің массасы, m_g – маятник дискісінің массасы, m_c – маятник сақинасының массасы; D – маятник осі оралған жіппен бірге алғандағы диаметрі, D_0 – маятник өсінің диаметрі мен $D_ж$ – жіп диаметріне байланысты

$$D = D_0 + 2D_ж \qquad (10)$$

ал h – маятник нүктесінің биіктігі, t – ең төменгі нүктеге жетуге кеткен уақыт.

Маятник дискісіне ауысатын сақинаны кигізіп, маятниктің жалпы массасын (9) өрнек арқылы тауып, мәнін кестеге жазу керек. Маятник осі мен жіп диаметрін өлшеп, (10) өрнек бойынша жалпы диаметрді тауып, оның мәнін де кестеге түсіру керек. Қондырғыны электр желісіне қосып, «сеть» клавишасын басу керек. Маятник осіне жіпті орай отырып, жоғарғы кронштейнге бекітілген электромагнитке ұстату керек, ол үшін «пуск» клавишасын басады. Колоннадағы шкаладан маятниктің жалпы h-ты анықтап, оның мәнін кестеге жазу керек. Тағы бір рет «пуск» клавишасын басу арқылы маятникті электромагниттен босатып, секундомердің көрсетуін кестеге түсіру керек [4].

Секундомерді нөльге келтіріп, өлшеуді 5 рет қайталау қажет. Маятниктің түсуінен кететін орта <t> уақытын, (8) формула бойынша I маятниктің инерция моментін табу керек.

Төмендегі формула бойынша маятниктің инерция моментін теориялық тұрғыдан есептеу керек.

$$I_T = I_0 + I_g + I_C \qquad (11)$$

мұндағы өстің, дискінің және сақинаның инерция моменттері былай анықталады:

$$I_0 = \frac{I}{8}m_0D_0 \qquad I_g = \frac{1}{8}m_g\left(D_d^2 + D_0^2\right) \qquad I_c = \frac{1}{8}m_c\left(D_d^2 + D_c^2\right).$$

Ал, D_0, D_∂ және D_c – остің, дискінің және сақинаның диаметрлері. Маятниктің инерция моментін өлшеу қатесін мына формула бойынша есептейміз:

$$б = \frac{\left|I^1 - I_T\right|}{I_T} 100\% \qquad (12)$$

Кесте1

M (кг)	$D/м$	$h/м$	t/c	$<t>/c$	I^1 кг м^2	I_I кг м^2	δ

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. – М.: Высшая школа, 1986.
2. Стрелков С.П. Механика. – М.: Наука, 1975.
3. Савельев И.В. Курс общей физики. – М.: Наука, 1987, т.1.
4. Хайкин С.Э. Физические основы механики. –М.: Физ-мат. Лит.,1962.

РЕЗЮМЕ

Шакарбеккызы А., *магистр, преподаватель,* **Байтурсын Н.,** *магистр, преподаватель,* **Байкадамова Л.С.,** *магистр, преподаватель*

(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Исследование колебании маятника Максвелла и определение момента инерции

В настоящей работе предлагаются пути определения физических постоянных значений и проведение экспериментов для доказательства закономерности.

Ключевые слова: маятник Максвелла, вертикальный, горизонтальный, устройство, колонна, винт, металлическая ось, секундомер, момент инерции, кольцо.

SUMMARY

Shakarbekkyzy A., *master, teacher,* **Baitursyn N.,** *master, teacher,* **Baykadamova L.S.,** *master, teacher*

(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training University)

Study pendulum oscillations maxwell and determination of moment of inertia

In the real work is shown to the students how to get on experiment physical permanent and proof of conformity.

Keywords: Maxwell pendulum, vertical, horizontal, device, column, screw, metal axle, stopwatch, moment of inertia, the ring.

ӘОЖ.11.24.

ГАЗ ҚОСПАЛАРЫНДАҒЫ ЗАТ АЛМАСУ ПРОЦЕСІН ЕКІ КОЛБАЛЫҚ ҚОНДЫРҒЫ НЕГІЗІНДЕ ЗЕРТТЕУ

А. Шақарбекқызы, *магистр, оқытушы*
Н.Келгенбайқызы, *магистр, оқытушы*
Н.С. Бекарыстанова, *информатика магистрі,*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Мақалада Borland Delphi тілінде құрастырылған Stefan программасының көмегімен жай көзбен көру қиынға соғатын физикалық құбылыстарды (мысалы, газдардағы зат алмасу процесі), аталған программа арқылы алынған графикпен көрсетудің мүмкіншілігі мен дәлдігі қарастырылған. Газ қоспаларындағы зат алмасу процесінде маңызды рөл атқаратын диффузияның эффективті коэффициентін анықтаудың тиімді жолдары көрсетілген.

Түйін сөздер: диффузия, процесс, график, программа, Borland Delphi, Stefan, зат алмасу, көпкомпонентті, ДЭК (диффузияның эффективті коэффициенті), ОӘК (өзара әсер коэффициенті), екіколбалық аппарат.

Қазіргі ақпараттық технологиялардың қарқынды даму кезеңінде, оқу үдерісінің тиімділігін арттыру мақсатында, физика пәні өтілетін барлық салада техника тілін қолданудың мүмкіндіктері қарастырылған. Жай көзбен көріп, түсіну қиын болған газ қоспаларындағы зат алмасу процесін Borland Delphi тілінде құрастырылған Stefan программасының көмегімен, қажетті параметрлер арасындағы тәуелділіктер арқылы график түрінде көрсетуге болады. Мысалы, қоспадағы әртүрлі газдардың концентрациясының уақытқа тәуелді графиктері келтірілген т.б. Осы уақытқа дейін қолданылып келген көпкомпонентті газ қоспасындағы диффузия процесін есептейтін Стефан-Максвелл теңдеулер жүйесі $\Delta X_i = \sum_{j=i}^{n} \frac{1}{D_{ij}} \left(C_i \vec{J}_J - C_J \vec{J}_i \right)$, көп мәрте қайталап есептеуді, ұзақ уақытты талап етеді. Осындай қиындықтарды жеңілдету мақсатында, аталған программаның көмегімен нақты әрі жылдам есептеуге, сенімді нәтиже алуға қол жеткізуге болады. Осы процесті жүзеге асыру, екіколбалық диффузиялық қондырғы негізінде зерттеледі.

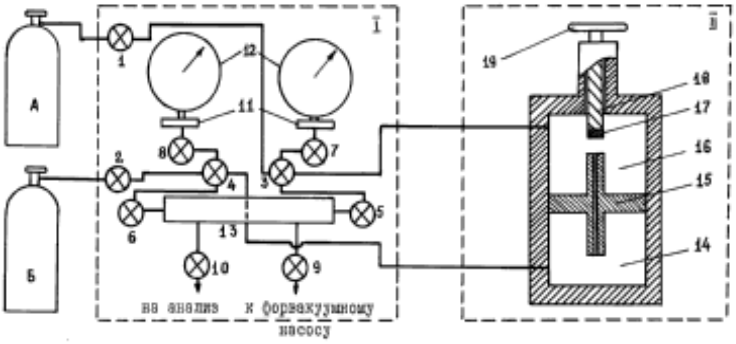
Зат алмасу процесінде маңызды рольді диффузия атқарады, мысалы, табиғи газдан аммиакты синтездеу, газ тәрізді отынның жануы. Қазіргі уақытта химиялық технологиялардың, ракеталық және авиакосмостық техникалардың өнеркәсіптік аппараттарын жасау және есептеу кезіндегі бинарлық қоспа жағдайына арналған зат тасымалдау тұрақтысы туралы білім жеткіліксіз.

Бір қатар газды және химиялық өндірісте инженерлік есептеулер үшін газдың таза бинарлы, сонымен қатар көпкомпонентті қоспаларының термодинамикалық қасиеттері туралы сенімді ақпарат қажет. Қажетті температура мен қысым интервалдары әртүрлі болған жағдайда нақты технологиялық процесс барысында анықталады. Дегенмен диффузияның заңдылықтары мен есептеу әдісін игере білу қажет.

Әртүрлі көпкомпонентті қоспалармен байланысты табиғи және технологиялық процестерді қарастырғанда, біз оның негізгі масса тасымалдау ерекшеліктерін көрсететін

параметрлерді білуіміз қажет. Нақты кездесетін заттар мен құбылыстар алуан түрлі, сондықтан олардың масса тасымалдауын анықтайтын коэффициенттер мәндері де әртүрлі және олар өте кең зерттеулерді кері диффузия, диффузиялық бөгет сияқты эффектілерге әкеледі, ол эффектілер тәжірибе жүзінде тұйықталған екі колбалық жүйе әдісімен зерттеледі [1, 944 б.].

Аталған программаның көмегімен, бірдей мөлшердегі газ қоспаларының диффузиясының эффективті коэффициенті (ДЭК), физикалық параметрлердің (температураның, қысымның) өзгерісіне тәуелді екендігіне график арқылы көз жеткізуге болады. Диффузияның эффективті коэффициенті (ДЭК) дегеніміз – жабық ыдысқа немесе зертханалық аппаратқа толтырылған газ қоспасындағы газ молекулаларының бір-біріне өту жылдамдығы, тездігі. ДЭК анықталса, газ қоспаларындағы зат алмасу процесін есептеу қиынға түспейді.



1-сурет. Екіколбалық әдістемелік қондырғының эксперименттік сызбасы. А, Б – газдар мен баллондар; I – газдарды дайындау блогы; II – екіколбалық аппарат пен термостат. 1-10 – крандар; 11 – мембрана бөлгіші; 12 – манометрлер; 13 – теңестіретін сыйымдылық; 14 – төменгі колба; 15 – диффузиялық капилляр немесе капилляр блогы; 16 – жоғарғы колба; 17 – фторлыпласталық таблетка; 18 – шток; 19 – вороток.

Жұмыста екіколбалық диффузиялық қондырғы әдісі қолданылды, негізгі газдар сутегі, азот, аммиак, метан, екі колбада да бірдей мөлшерде осы газ қоспаларының зат алмасу процесінің эксперименттік зерттеуі көрсетілген [2, 14 б.]. Қондырғы негізгі екі бөліктен тұрды. Біріншісі – газ дайындайтын блок, онда колбаны газға толтыру үшін керекті винтильдер жиынтығы және колбадағы газдардың қысымдарын теңестіретін сыйымдылықтар, манометрлердің көрсетулерінен тұратын газдарды дайындау блогы, яғни, газы бар баллондар, крандар, мембраналық бөлгіштер. Екіншісі – термостатты екі колбалық аппарат (1-сурет). Қондырғымен жұмыс істеу әдісі мынадай: аппараттың колбалары өзара бөлінеді және форвакуумдық насоспен сорып алып дайындалады, мысалы бірнеше рет зерттелетін газ қоспасымен «шайылған» және онымен тәжірибелік қысымға дейін жоғарғы колба толтырылады. Осыған ұқсас процедура төменгі колбада да жүргізіледі. Берілген температуралық режимде колбалардағы қысымдар теңестіріледі және газдың артық мөлшері атмосфераға жіберіледі. Манометрлердің көрсетулерінде аппарат колбаларындағы газ қысымы белгіленеді. Тәжірибенің абсолюттік қысымы атмосфералық қысымдардың қосындысымен, яғни, манометр-барометрдегі (МБП) қысым және манометр көрсетуіндегі қысыммен анықталды. Қысымдарды теңестіргеннен кейін бастапқы араласу процесіне сәйкес келетін уақыт белгіленеді және диффузиялық

канал ашылады. Тасымалдау жүргізілген уақыты аяқталғаннан кейін эксперимент соңында аппарат колбалары ажыратылады. Араласудан кейін газдарды талдау храматографта жүргізілді. Біз газ жүйелерінің

$$0{,}6232H_2 + 0{,}1929N_2 + 0{,}0339NH_3 + 0{,}1099CH_4 + 0{,}0401Ar –$$
$$0{,}5775H_2 + 0{,}1486N_2 + 0{,}1557NH_3 + 0{,}1233CH_4 + 0{,}0449Ar$$

жалпы қысымға және температураға тәуелділігін зерттедік [3, 197 б.].

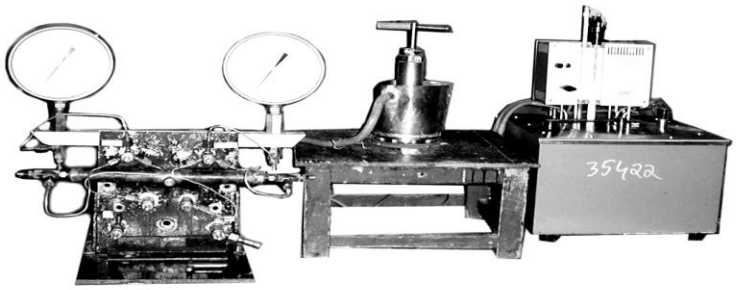
T = 500K және P = 30МПа мәнге ие болғандағы газдардың өзара әсер коэффициенті төмендегідей нәтижені көрсетті:

D_{H2-N2}=0,0258; D_{H2-CH4}=0,0242; D_{N2-CH4}=0,0071; D_{H2-NH3}=0,0252; D_{N2-NH3}=0,0074; $D_{CH4-NH3}$=0,0068, D_{H2-Ar}=0,0274; D_{N2-CH4}=0,0071; D_{N2-Ar}=0,0068; D_{Ar-CH4} =0,0068; D_{H2-Kr}=0,0229; D_{CH4-Kr}=0,0147; D_{N2-Kr}=0,0128; D_{NH3-Kr}=0,0029; D_{Ar-Kr}=0,0041; D_{Ne-Kr}=0,0001; D_{H2-Ne}=0,0044; D_{N2-Ne}=0,0254; D_{NH3-Ne}=0,0101; D_{Ne-CH4}=0,018 см2/с /3/.

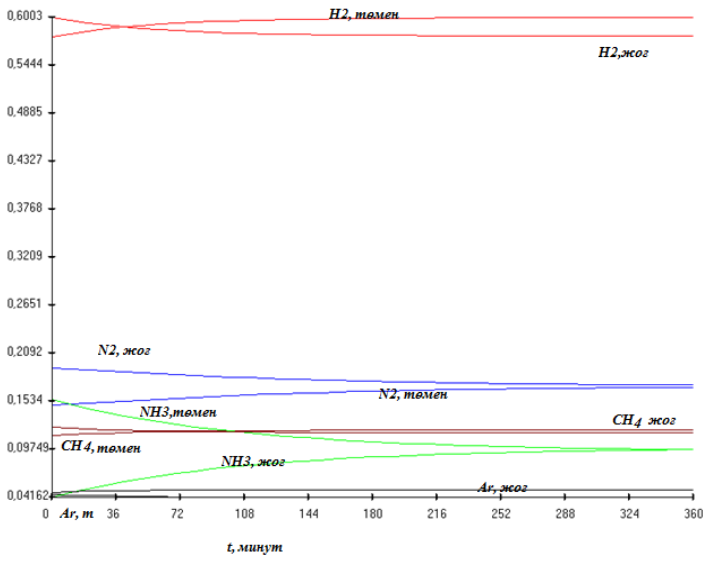
Borland Delphi тілінде құрылған Stefan программасы арқылы есептелген диффузияның эффективті коэффициентінің (ЭКД) сандық мән нәтижесі. 0,6H2 + 0,4NH3 – 0,5N2 + 0,5CH4: $D_H^{эф} = 0{,}775$ см2/с; $D_N^{эф} = 0{,}503$ см2/с; $D_{CH4}^{эф} = 0{,}481$ см2/с; $D_{NH3}^{эф} = 0{,}067$ см2/с.

Сондай-ақ P=0,101 МПа және T=298,0 К болғандағы көпкомпонентті газ қоспасының матрицалар коэффициентінің нәтижесі төменде көрсетілген (КҚМК):

D(1,1) = 0,77305 ; D(1,2) = -0,00542 ; D(1,3) = -0,00322 ;
D(2,1) = -0,17904 ; D(2,2) = 0,28566 ; D(2,3) = -0,00314 ;
D(3,1) = -0,14475 ; D(3,2) = -0,00550 ; D(3,3) = 0,27736 см2/с

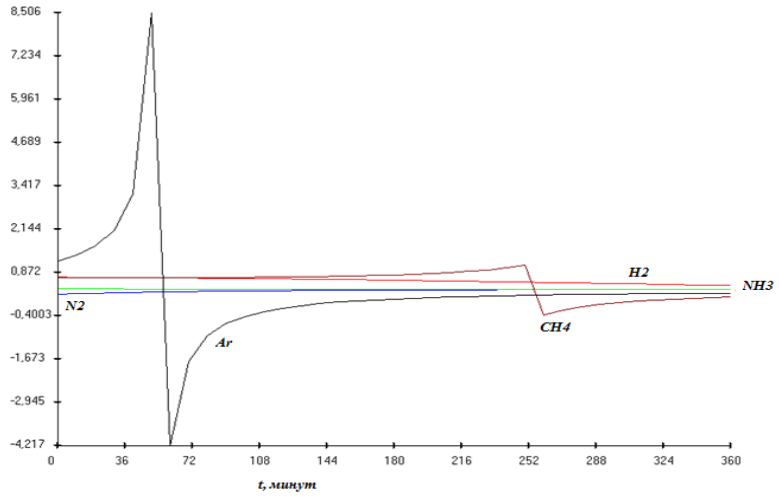


Суретте 2 –эксперименттік қондырғы көрсетілген.



Сурет 3 – Жоғарғы және төменгі колбалардағы 0,6232H2 + 0,1929N2 + 0,0339NH3 + 0,1099CH4 + 0,0401Ar - 0,5775H2 + 0,1486N2 + 0,1557NH3 + 0,1233CH4 + 0,0449Ar газ жүйесінің концентрациясының уақытқа тәуелді өзгерісінің график түріндегі көрсетілу нәтижесі.

Жаратылыстану ғылымдарының көшбасшысы болған математика, физика, химия, информатика сынды төр іргелі ғылымдардың басын біріктіретін Borland Delphi тілінде құрастырылған Stefan программасын пайдаланып, газ қоспаларындағы зат алмасу процесін зерттеу, осы пәндерді біріктіретін жаңа технологияны оқу үдерісіне енгізудің бірінші баспалдағы болып отыр. Аталған программа бойынша алынған нәтижелер мен теориялық жолмен дәлелденіп, эксперимент арқылы алынған нәтижелер салыстырылды. Қорытынды нәтиже айтарлықтай айырмашылықтар болмағандығын дәлелдеді. Осы программа арқылы алынған нәтижелерді күнделікті оқу барысында анықтамалық құрал ретінде пайдалануға болады.



Сурет 4 – 0,6232H2 + 0,1929N2 + 0,0339NH3 + 0,1099CH4 + 0,0401Ar - 0,5775H2 + 0,1486N2 + 0,1557NH3 + 0,1233CH4 + 0,0449Ar газ жүйесі үшін диффузияның

эффективті коэффициентінің (ЭКД) консентрацияға тәуелді өзгерісінің график түрінде көрсетілуі (х осінде – t уақыт, у осінде – ДЭК кескінделген).

Жұмыс нәтижелері көпкомпонентті қоспаның диффузиялық процесін есептеуде және болашақта зерттелетін көпкомпонентті масса алмасу процестерінде, эксперименттік есептеулерде, сондай-ақ анықтамалық құрал ретінде қолдануға мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Жаврин Ю.И., Косов Н.Д., Белов С.М., Тарасов С.Б. Влияние давления на устойчивость диффузии в некоторых трехкомпонентных газовых смесях // Письма в ЖТФ. – 1984. – Т.54, № 5. – С. 943-947.

2. Шакарбеккызы А. Расчет диффузионного процесса в многокомпонентных газовых смесях, используемых при синтеза аммиака // Сборник тезисов III Международного конгресса студентов и молодых ученых. Мир науки. – 2010 г.

3. Шақарбекқызы А. Көпкомпонентті газ қоспасындағы диффузия құбылысын Borland Delphi тілінде құрылған Stefan программасы арқылы зерттеу // Ізденіс №1(1) – 2013.–Б. 195-199

РЕЗЮМЕ

Шакарбеккызы А., *магистр, преподаватель,* **Келгенбайкызы Н.,** *магистр, преподаватель,* **Бекарыстанова Н.С.,** *магистр информатики*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Исследования в газовых смесях перенос вещества на основании двухколбового устройства

В статье рассмотрена проблема описания через вычислительный эксперимент соответственно разработанной программе массопереноса в многокомпонентных газовых смесях. Получено информация о диффузионных процессах в многокомпонентных газовых смесях, содержащих аммиак, в зависимости от концентрации, давления и температуры.

Ключевые слова: диффузия, процесс, график, программа, Borland Delphi, Stefan, перенос вещества, многокомпонентный, ЭКД (эффективный коэффициент диффузии), КВ (коэффициент взаимодействия), двухколбовый аппарат.

SUMMARY

Shakarbekkyzy A., *master, teacher,* **Kelgenbaykyzy N.,** *master, teacher,* **Bekarstanova N.S.,** *master of informatics*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training University)

Research in gas mixtures transfer agents based devices dvuhkolbovogo

In the work to looking of the problems are writing calculation experiments of the working out program mass giving in the more components gas. To given information with diffusions process in more components of gas in the concentration, temperature and voice.

Keywords: diffusion process, schedule, program, Borland Delphi, Stefan, mass transfer, multicomponent, ECD (effective diffusion coefficient), CV (coefficient of interaction) dvuhkolbovy unit.

М А Т Е М А Т И К А

M A T H E M A T I C S

ӘОЖ 510 (075.8)

МАТЕМАТИКА ПӘНІН ОҚЫТУДАҒЫ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРДІҢ СИПАТТАМАСЫ

А.Ө. Дәулетқұлова, *п.ғ.к.*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Қазіргі кезде білім беруге қойылатын талаптарға сай инновациялық әдістерді әр оқытушы сабақтарында қолдануы тиіс. Осындай инновациялық әдістердің математиканы оқытуда қолдануға болатын түрлері қарастырылады. Инновациялық әдістер кестеде беріліп, олардың мазмұны мен сипаттамасы беріледі.

Түйін сөздер: инновация, модификациялық инновация, комбинаторлық инновация, радикалдық инновация, инновациялық әдістер.

«Инновация» сөзі – қазіргі уақытта барлық өндіріс, медицина, техника салаларында өте жиі қолданып жүрген термин. Қазір бұл сөз «Жаңа, өзгеру, жаңаша» деген мағынаны білдіреді және дәл қазіргі жаңа заманға да «Жаңа, жаңаша өзгерудің» мазмұны терең және анық екендігі белгілі. Бұл әдістеменің негізінде үйренушінің дербес қабілеті, белсенділігін қалыптастыру, оқыту материалдарын өзінше пайдалану арқылы танымдық белсенділігін арттыру жатыр.

Инновациялық әдіс-тәсілдерді қолдануда оқытушы сабақты дайын күйінде бағалайды, әрбір білім алушының өзі ізденіп, ғылыми негіздерін өз бетінше игеріп, ғылыми зерттеуін көздейді, ал оқытушының негізгі міндетіне білім алушының іс-әрекетін бақылау жатады.

Ал, жалпы инновацияны модификациялық, комбинаторлық, радикалдық деп үш түрге бөлуге болады [2].

Модификациялық инновация – бұл бұрын қолда барды дамытумен, түрін өзгертумен айналысу. Бұған В.Ф.Шаталовтың математикаға жазған тірек конспектісі және оны көптеген мұғалімдердің пайдалануы мысал бола алады.

Комбинаторлық инновация – бұрын пайдаланылмаған, белгілі әдістеме элементтерін жаңаша құрастыру. Бұған пәндерді оқытудың қазіргі кездегі әдістемесі дәлел.

Радикалдық инновация – білімге мемлекеттік стандарттарды енгізу жатады. Мемлекеттік стандарт білім беруде, негізінен, мөлшерлерді, параметрлерді, деңгейлік және сапалы оқытудың көрсеткіштерін қалыптастырады.

Қазақстан Республикасының 2015 жылға дейінгі білім беруді дамыту тұжырымдамасында: «Жоғарғы білімді дамытудың негізгі үрдісі мамандар даярлау сапасын арттыру, қарқынды ғылыми-зерттеу қызметімен ықпалдастырылған инновациялық білімді дамыту, білім беру мен ақпараттық технологияларды жетілдіру болып табылады», – деп атап көрсетілген. Осыған орай, қазір республика оқу орындары ұсынып отырған көпнұсқалыққа байланысты өздерінің қалауына сәйкес кез келген үлгі бойынша қызмет етуіне мүмкіндік алды. Бұл бағытта білім берудің әртүрлі нұсқадағы мазмұны, құрылымы, ғылымға және тәжірибеге негізделген жаңа идеялар, жаңа

технологиялар бар. Сондықтан әртүрлі оқыту технологияларының оқу мазмұны әрбір білім алушының жас және жеке дара психологиялық ерекшеліктеріне орай таңдалып, тәжірибеде сынап қараудың маңызы зор.

Қазіргі күні инновация деп көбінесе жаңа технологияларды, әдістер мен құралдарды жасау және қолдануды айтса, сонымен бірге жаңа идеяларды, процестерді бірлікте жетілдірудің де жүйесі. Сондықтан оқыту мен тәрбиедегі жаңа технология инновациялық идеяларды енгізу, жаңарту нысаны болып табылады.

Инновация өзінің даму барысында белгілі бір өмірлік даму сатыларынан тұрады:

- жаңа идеяның пайда болуы;
- мақсат қоюшылық;
- тарату және жойылу.

Инновациялық процестерді ендіру үш өзара байланысты күштермен анықталады:

- енгізілген технологияның ерекшеліктерімен;
- жаңашылдардың инновациялық әлеуетімен;
- жаңалықты енгізу жолдарымен [2].

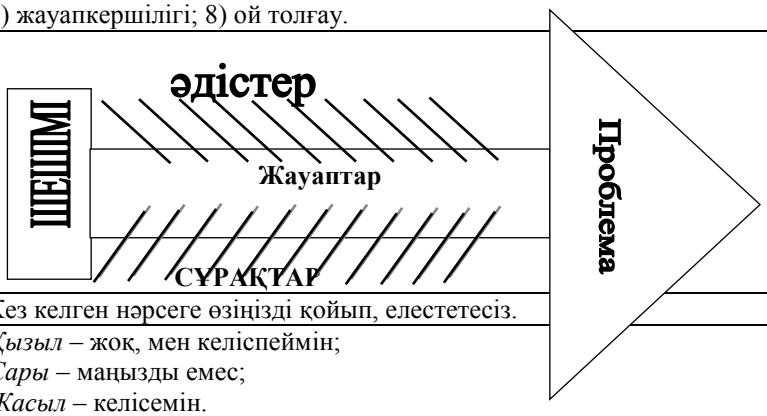
Сондықтан бұл уақыт ағымына байланысты дамиды, бірқалыпты өзгеріске ұшырайды, жағдайына байланысты тәрбиеші мен тәрбиеленушілердің өзара байланысы болып саналады. Ағылшын ғалымдарының пайымдауынша, жаңалық көзі арнайы қолданған деректерде, дамушы идеяларда, кітаптарда, педагогтардың, білімді көтеруді ұйымдастырушыларда т.с.с. «Әр жоғары сатыдағы мұғалім әрдайым жаңалықты бастаушы ретінде іс-әрекет жасауы тиіс», – дейді [3].

Жоғарыда айтып кеткеніміздей, қазір ЖОО білім беру жоспарларына көптеген жаңа, арнайы таңдаулы курстар енгізілген. Сондай арнайы курстың бірі – «Математиканы оқыту теориясы мен әдістемесіндегі инновациялық әдістер». Бұл курс «Математиканы оқыту теориясы мен әдістемесі» міндетті пәнінің жалғасы ретінде бітіруші 4-курста жүргізіледі.

Математика пәнінің ерекшеліктеріне байланысты инновациялық әдістердің барлығын бірден қолдануға келмейді. Математиканы оқыту – заттық көрнекіліктен біртіндеп абстрактілі-символдық көрнекілікке көшуді ұсынады. Түрлі көрнекі-бейнелік тәсілдерінің сипаттау қызметі арқылы елестету мен көрсетуден математикалық тілдің символдық құралдарын сипаттауға көшуге болады. Арнайы таңбаларды қолдану, табиғи және математикалық тілді бірге пайдалану, логикалық талқылау – математика пәніне тән ерекшеліктер. Осы ерекшеліктерді ескере отырып, «Математиканы оқыту теориясы мен әдістемесіндегі инновациялық технологиялар» деген арнайы пәнде 4- курс студенттерімен инновациялық әдістерді саралап, тек математиканың ерекшеліктері мен қасиеттерін ашып беретін кейбір технологиялардың ғана мазмұндық сипаттамасын 1-кестеде ұсынып отырмыз.

Кесте1– Инновациялық әдістердің мазмұндық сипаттамасы

Әдістер	**Мазмұны**
1	**2**
«635»	6 қатысушы 5 минут ішінде 3 ойды айтады. Схема немесе жазбаша түрде ойларын қорғау керек.
«515»	5 минут ішінде 15 ой айту керек
Шаршы әдісі	*1- бет*: сипаттаймыз; *2- бет:* салыстырамыз;

	3- бет: ұқсастығын табамыз; *4- бет:* талдаймыз; *5- бет:* ұсыныс жасаймыз; *6- бет:* иә және жоқ дегенді салыстырып, қорытындылаймыз.
Шынжыр әдісі	Белгілі бір тақырыпқа байланысты сұрақ беріледі. Кім? Не? Не үшін? Қалай? т.б. сұрақтарға жауап беру.
Хокку	Бұл әдіс 5-7 минуттың ішінде 3 жолды өлең құру керек, әр жол 1-3 сөзден тұрады, өлең болып шығуы маңызды емес.
Коллаж	Тақырып таңдалынып алынады. Сол тақырып бойынша алдын ала суреттер әкелу тапсырылады. Сабақ барысында осы тақырыпқа байланысты дайындалған суреттермен газет шығарылады. Газетте сөз, сөйлем, символдар жазылмайды, тек суреттерден құрастырылу керек.
Призма	8 негізгі сұрақтары болады: 1) түрі; 2) қызметі; 3) себебі; 4) өзгеруі; 5) байланысы; 6) болашағы; 7) жауапкершілігі; 8) ой толғау.
Балық сүйегі	
Эмпатия	Кез келген нәрсеге өзіңізді қойып, елестетесіз.
Бағдаршам	*Қызыл* – жоқ, мен келіспеймін; *Сары* – маңызды емес; *Жасыл* – келісемін.
Символдар арқылы түсіндіру	Сабағымыздың мазмұнына байланысты символдарды қалауымызша таңдап алып, сол бойынша проблеманы түсіндіреміз.
Кемпірқосақ	*Қызыл* – проблеманың шешімін табу; *Қызыл сары* – проблеманы шешуде әртүрлі көзқараста болу; *Сары* – орын ауыстыруға ұмтылу; *Жасыл* – мағынасын түсінуге ұмтылу; *Көгілдір* – қайда, қашан қолданылады; *Көк* – жаңа жақтар, кемшіліктер тұстары; *Сиякөк* – өткізу түрлері, қалыптасуы.
Автомобильдер әдісі	Мәселені осы автомобильдің бөлшектері ретінде қарастырамыз: - автомобильдің двигателі (мәселенің двигателі); - тормозы; - кілті; - рулі; - каркасы және дөңгелегі; - автомобильдің салоны; - жүк салғышы.
Газет	Алдын ала тақырып таңдап алынады. Газеттің міндетті түрде атын, ұранын беру керек. Газет төрт беттен тұрады: *1- бетінде* – тақырыпты хроникалық сипаттау; *2- бетінде* – шығу тарихы; *3- бетінде* – «Есіңде болсын», «Есіңе түсір» т.с.с. деген тақырыпта материалдар дайындалады; *4- бетінде* – қызықты материалдар (қызықты есептер, әңгімелер, кроссворд т.с.с.).
Білім ағашы	Өткен мен бүгінгі білімді сабақтастыру. Оқытушы студенттердің ойын сабақтастырып, алма ағашына салады да, оның жемісі ретінде студенттер өткен мен бүгінгі үйренгендерін бейнелейді.
Құрастыру әдісі	Жаңа сабаққа байланысты материалдарды таңдап, маңызына байланысты рет1ретімен құрастырады да, сол бойынша сабақ түсіндіріледі.

Әрине, осы әдістердің ішінде көпшілік қауымға белгілі, көп қолданылып жүргендері де бар, мысалы, миға шабуыл, дельфи, т.с.с., біз оларға тоқталмадық. Сонымен қатар, осы әдіс-тәсілдерді оқытушы өз пәнінің ерекшелігіне байланысты түрлендіріп, құрастыруына және қосымша элементтер енгізуіне де болады.

Математиканы оқытуда қолданылатын инновациялық әдістердің басқада түрлерін ары қарай іздеп, талдап қарастыратын боламыз.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Өстеміров К. Қазіргі педагогикалық технологиялар мен оқыту құралдары. – Алматы, 2007.–144 б.
2. Мынбаева А.К., Садвакасова З.М. Инновационные методы обучения или как интересно преподовать: учебное пособие. – Алматы, 2009. – 344 с.
3. Панфилова А.П.Тренинг педагогического общения. –М.: Академия, 2006. – 336с.
4. Елубаев С. Математиканы оқыту теориясының негіздері мен әдістемесі. – Алматы, 2009. – 308 б.

РЕЗЮМЕ

Даулеткулова А.У., *к.п.н.*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Описание инновационных методов обучения в математике

В статье рассматриваются некоторые виды инновационного метода обучения. Дано краткая характеристика в табличном виде, раскрывая содержание каждого метода.

Ключевые слова: инновация, модификационная инновация, комбинационная инновация, радикальная инновация, инновационные методы.

SUMMARY

Dauletkulova A.U., *cand.ped.sc.*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training University)

The description of innovational methods on teaching mathematics

In article some types of an innovative method of training are considered. It is given the short characteristic in a tabular look, opening the maintenance of each method.

Keywords: Innovation, modificational innovation, combinational innovation, radical innovation, methods of innovation.

ӘОЖ 512.12

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА СИМВОЛДАР МЕН БЕЛГІЛЕРДІҢ МАҢЫЗЫ

С. Елубаев, *п.ғ.к., доцент*
А. Жауынбаева, *магистрант*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Мақалада математикалық белгілер мен символдардың оқу үдерісінде алатын орны, маңыздылығы қарастырылады.

Түйін сөздер: Нысан таңбалары, амалдар таңбалары, арақатыс таңбалары.

Ойлау элементінің негізі болатын ұғымның қалыптасуына әсерін тигізетін математика тілін меңгеру, дұрыс пайдалана алу – математиканы мектепте оқытудың міндеттерінің бірі болып табылады.

Оқушылар мектеп табалдырығын аттағаннан бастап 1, 2, 3, ..., 9, 0 сияқты араб цифрларымен, олардың арасындағы қатысты көрсететін >, <, = – реттік, +, –, ·, : – операция және *, (), [ ], { }, …, ? сияқты қосымша таңбаларымен танысады. Бұл таңбалар мөлшерлік натурал сандар арасындағы түрлі тұжырымдарды жазуға мүмкіндік береді [1]. Математикалық таңбалар, белгілеулерді оқушылар есеп шығару барысында қолданып отырады. Мысалы, $y = ax+b$ теңдеуі түзу сызықты сипаттаса, $a_n=a_1+(n-1)\cdot d$; $a_n=\frac{a_{n-1}+a_{n+1}}{2}$ формулалары арифметикалық прогрессияның n-ші мүшесін табудың жалпы заңын сипаттайды.

Сабақ барысында таңбалар тарихын айтып отыру оқушылардың сабаққа қызығуын қамтамасыз етеді. Математикалық таңбалардың шығу тарихында алғашқысы сандар болған. Бірте-бірте дәрежелерді әріптермен белгілеу, әріпті өрнектер, амалдар белгіленіп, енгізіле басталды. Сөздер мен таңбалар қатар жазылып қолданылатын болды. Төмендегі кестеден таңбалар жайлы ақпарат алуға болады.

Таңба	**Мағынасы**	**Кім енгізді?**	**Қай жылы енгізілді?**
	Нысан таңбалары		
∞	Шексіздік	Дж. Валлис	1655
π	Шеңбер ұзындығының диаметр ұзындығына қатынасы	Л. Эйлер	1706
x, y, z	Айнымалы шамалар	Р. Декарт	1637
$\vec{a}$	Вектор	О. Коши	1853
	Амалдар таңбалары		
+	Қосу	Неміс математиктері	XV ғасырдың соңында
–	Азайту	Неміс математиктері	XV ғасырдың соңында
×	Көбейту	У. Оутред	1631
·	Көбейту	Г. Лейбниц	1698
:	Бөлу	Г. Лейбниц	1684
a^2, a^5, a^m	Дәреже	Р. Декарт	1637
$\sqrt{x}, \sqrt[3]{x}$	Түбірлер	Х. Рудольф А. Жирар	1525 1629
log	Логарифм	И. Кеплер	1624
sin	Синус	Б. Ковальери	1632
cos	Косинус	Л. Эйлер	1748
tg	Тангенс	Л. Эйлер	1753
$arcsin$	Арксинус	Ж. Лагранж	1772
dx	Дифференциал	Г. Лейбниц	1675
$\int ydx$	Интеграл	Г. Лейбниц	1675
$\frac{dy}{dx}$	Туынды	Г. Лейбниц	1675

$\int_a^b ydx$	анықталған интеграл	Ж. Фурье	1819-1822
Σ	Қосынды	Л. Эйлер	1755
!	Факториал	Х. Крамп	1808
φ(x) *f(x)*	Функция Функция	И. Бернулли Л. Эйлер	1718 1734
Арақатыс таңбалары			
=	Тең	Р. Рекорд	1557
>	Артық	Т. Гарриот	1631
<	Кем	Т. Гарриот	1631
≡	Салыстыру	К. Гаусс	1801
||	Параллель	У. Оутред	1677
⊥	Перпендикуляр	П. Эригон	1634

Білімнің көрсеткіші – тіл. Тіл арқылы ұғымдармен әрекет жасаймыз. Ойлау нәтижесі сөз арқылы бекітіледі. Математикалық ойды білдіретін барлық негізгі құралдарды *математикалық тіл* деп түсінеміз. Математикалық тілдің құрамдас бөліктері болып: сөз, символ, формула, график, тұрақты тіркестер, логикалық предикаттар т.т. табылады. Математиканың әр саласының өз тілі бар.

Математикалық символика деп математикалық ұғымдарды, сөйлемдерді шартты түрде жазуды айтамыз. Ол математиканың түрлі, маңызды әрі күрделі заңдары мен қатыстарын қысқа, дәл және оңай байқалатындай етіп жазуға мүмкіндік береді. Сондай-ақ, жаңа математикалық сөйлемдерді шығарып алуға жәрдемдеседі.

Математиканы оқытуда ережелер мен теоремаларды, мәтіндік және геометриялық есептерді қысқа, тиянақты, түсінікті етіп белгілермен жазып түсіндіру керек. Бұл оқушылардың ойын жинақтауға, есте сақтауына, есепті дұрыс шығаруына көмегін тигізеді.

Математика таңбаларының математиканың өзін және басқа ғылымдарды дамытудағы қызметі ерен екендігіне төмендегі мысал да көз жеткізеді.

Тік параллелепипед көлемін $V=abc$ формуласымен есептейміз. Мұндағы a, b, c – латын алфавитінің тетелес алғашқы үш әрпі. Әріптер көлемді табудағы атқаратын олардың қызметі бірдей екендігін байқатумен бірге, қатар тұрған үш әріп формуланы есте сақтауды жеңілдетеді [1].

Кемел символ практикада қолдануға ыңғайлы болуы тиіс. Басқаша айтқанда, математикалық операциялар олармен тез жасалып, қорытынды нәтиже оқуға ыңғайлы әрі көрнекі болуы тиіс. Мәселен, $i = \sqrt{-1}$ деу алгебралық операцияларды, түрлендірулерді жазу үшін ыңғайлы. Бұл әрі қысқа, әрі көрнекі, сондықтан есте тез қалады.

Г.Лейбниц: «Белгілеуді жаңалық ашуға ыңғайлы болатындай етіп жасауға қамқорлық керек, сонда ғана ол ой жұмысын таңғаларлықтай қысқартады», – дейді. Көптеген математиктер символдарды жасауда осы принципті-практикалық ыңғайлылық принципін еске алады. Принцип көбіне дәстүрлік және қысқа символдарды өзгертпей, сақтау арқылы іске асады.

Бірімен-бірі тығыз байланысты, бірақ, әртүрлі категориялы объектілер үшін әртүрлі алфавиттің әріптері пайдаланылады. Мысалы, жазықтықтағы геометриядағы латынның *A, B, C, ...*әріптері нүктелерді, гректің $\alpha, \beta, \gamma, \ldots$ әріптері бұрыш шамаларын білдіреді. Егер осы символдарды үшбұрыш элементтері үшін пайдалансақ, онда *A* мен α-ны немесе *B* мен β-ны көріп, *A* төбесіндегі бұрышты α деп *B* төбесіндегі бұрышты β деп еске түсіреміз. Мұндай көзқарастан туған символдар оқыту үрдісінде педагогтар үшін пайдалы.

Бірімен-бірі тығыз байланысты ұғымдар, объектілер үшін таңдалған алфавиттің кіші және үлкен әріптері сәйкесімен қолданылады. Мысалы, үшбұрыштағы *A* мен *a, B* мен *b, C* мен *c* белгілеулерін көріп, *A* бұрышына қарсы жатқан қабырға *a, B* бұрышына қарсы жатқан қабырға *b, C* бұрышына қарсы жатқан қабырға *c* екенін еске түсіреміз.

Математикалық таңбалар жүйесі мүмкіндігінше ұғымдар структурасын, сөйлемдерді айқын елестетуі керек, яғни белгілеу реті мен байланысын, объектілер реті мен байланысын айқындауы керек және керісінше. Осы жағдайда ғана символика елес көрінісін сызу үшін тиімді, әрі ұғымдармен жақсы ассоциацияланады. Осы талаптарды сақтау символиканың желілік, мазмұндық, ыждағаттылық қағидаларын қанағаттандыратын болады. Үшбұрыштың элементтерінің таңбалары, Эйлер нұсқаған синустар формуласы үшбұрыштардың ұқсастығының символы осы талаптарды қанағаттандырады. Эйлер үшбұрыштың қабырғаларының ұзындығын *a, b* және *c* арқылы, ал оларға қарсы жатқан сәйкес бұрыш шамасы *A, B* және *C* әріптерімен таңбалады. Өйткені бұлай белгілеу тригонометрияның көптеген формулаларын осы элементтермен байланыстырады. Сондықтан бұлар Эйлерге элементтер арасындағы тәуелділікті өрнектеуге мүмкіндік беріп, байқалымдық пен оперативтілікті қамтамасыз етті [1].

Оқушыларды математикалық формулаларды, белгілерді, символдарды дұрыс пайдаланып, одан дұрыс қорытынды жасай білуге үйрету – математика мұғалімдерінің міндеті. Математиканың өзі таным, білім деген мағынада, яғни математиканы оқыту үрдісінде, барлық білім, ғылым саласында терминдерсіз, символдарсыз елестету мүмкін емес және оларды тиімді пайдаланып, дұрыс қолдана білсек, нұр үстіне нұр болар еді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Елубаев С., Шәкуов Н. Математикалық кеш.– Алматы: Мектеп баспасы, 1971.– 245 б.
2. Елубаев С. Орта мектепте математиканы оқыту процесінде терминдер мен символдарды пайдалану. – Алматы: Мектеп баспасы,1984.– 268 б.
3. Елубаев С. Математика терминдерінің түсіндірме сөздігі. – Алматы: ҚызПУ, 2011.–256 б.

РЕЗЮМЕ

Елубаев С., *к.п.н., доцент,* **Жауынбаева А.,** *магистрант*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Значимость математических символов и обозначений в обучении

В данной статье рассмотрены вопросы значимости, особенности, а также зоны применяемости математических знаков и символов в процессе обучения математики.

Ключевые слова: Знаки объекта, знаки действие, знаки соотношения.

SUMMARY

Elubaev S., *cand.ped.sc.,* **Zhauynbaeva A.,** *master*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training University)

The importance of symbols and signs on teaching mathematics

The aspects of symbols on studying foreign languages are describes in this article. Also the article pays attention to the importance and takes place of this aspat.

Keywords: Object signs, signs action , ratio signs

ӘОЖ 517.09

РИККАТИ ТЕҢДЕУІ ҮШІН КОШИ ЕСЕБІ

Б. Жақашбаев, *ф.-м.ғ.к., доцент*
А.Р. Әлиева, *магистрант*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Мақалада Риккати теңдеуі үшін қойылатын Коши есебі шешімінің бар және жалғыз болатындығын айқындайтын шарттардың қисындылығы қарастырылады.

Түйін сөздер: Пикар теоремасы, интервал, шарттар.

Жалпы түрде берілген Рикатти теңдеуін қарастырайық:

$$y' = P(x)y^2 + Q(x)y + R(x). \qquad (1)$$

Мұндағы $P(x)$, $Q(x)$ және $R(x)$ коэффициенттерін қандай да бір (a,b) $(a \geq -\infty;\ b \leq +\infty)$ интервалында анықталған және үзіліссіз функциялар деп ұйғарамыз.

Бұл интервалда $P(x) \not\equiv 0$, $R(x) \not\equiv 0$.

$P(x), Q(x)$ және $R(x)$ функциялары үшін жасалынған осы ұйғарымдардан кейін, (1) теңдеу үшін Пикар теоремасының шарттары орындалады, демек

$$y|_{x=x_0} = y_0$$

бастапқы шартын қанағаттандыратын теңдеудің жалғыз $y_1 = y_1(x)$ шешімі бар болады.

Атап айтсақ, ол жалғыз шешім $x = x_0$ нүктесінің маңайында ғана анықталады. Коэффициенттердің (a,b) интервалындағы үздіксіздіктері, аталмыш шешімнің бар болатындығына кепілдік бере алмайды [1, 2].

Осы айтылғандарға орай, бұл мақалада біз көрсетілген интервалда Риккати теңдеуі үшін қойылған Коши есебі шешімінің бар болатыны кепілдік беретін шарттарды айқындап көрсетеміз.

Сонымен, $y_1 = y_1(x)$ функциясы, Пикар теоремасы негізінде бар болатын (1) теңдеудің жалғыз шешімі болсын делік.

Ендеше, ол Риккати теңдеуін қанағаттандырады, яғни теңбе-теңдікке айналдырады.

$$y_1' \equiv P(x)y_1^2 + Q(x)y_1 + R(x) \quad \Longrightarrow$$

$$P(x)y_1^2 + Q(x)y_1 + R(x) - y_1' \equiv 0. \qquad (2)$$

Квадраттық теңдеудің түбірлері:

$$y_1 = \frac{-Q \pm \sqrt{Q^2 - 4P(R - y_1')}}{2P}. \qquad (3)$$

Ескерту. Риккати теңдеуінің нөлдік шешімі жоқ.

Соңғы теңдіктен дара жалғыз шешімді бөліп алу үшін келесі шарттар орындалуға тиісті:

а)
$$\left.\begin{array}{c} Q^2 - 4P(R - y_1') = 0 \\ y_1 = -\frac{Q}{2P} \end{array}\right\} \Longrightarrow \left.\begin{array}{c} R - y_1' = \frac{Q^2}{4P} \\ y_1' = -\frac{1}{2}\cdot\frac{Q'P - P'Q}{P^2} \end{array}\right\} \Longrightarrow$$

$$\left.\begin{array}{c} y_1' = R - \frac{Q^2}{4P} \\ y_1' = -\frac{Q'P - P'Q}{2P^2} \end{array}\right\} \Longrightarrow \qquad \frac{4PR - Q^2}{4P} = \frac{P'Q - Q'P}{2P^2} \Longrightarrow$$

$$P(4PR - Q^2) = 2(P'Q - Q'P). \qquad (4)$$

б)
$$\left.\begin{array}{c} 4P(R - y_1') = 0 \\ y_1 = -\frac{Q}{P} \end{array}\right\} \Longrightarrow \qquad \left.\begin{array}{c} y_1' = R \\ y_1' = \frac{P'Q - Q'P}{P^2} \end{array}\right\} \Longrightarrow$$

$$R = \frac{P'Q - Q'P}{P^2} \Longrightarrow \quad P^2R = P'Q - Q'P. \qquad (5)$$

Бұл айқындалып анықталған (4) және (5) түрдегі шарттар, (1) теңдеу үшін қойылатын Коши есебі шешімінің көрсетілген интервалда бар болатынына кепілдік беретін шарттар.

Осы шарттар орындалғанда Коши есебінің шешімі сәйкесінше:

$$y_1 = -\frac{Q}{2P}, \qquad (6)$$

немесе

$$y_1 = -\frac{Q}{P}, \qquad (7)$$

формулалары бойынша анықталады.

Мысал. $y' = (x+1)y^2 - x(x^3+x^2+x+1)y + (3x^2+1), \ (x \neq -1)$ теңдеуінің бір дербес шешімін анықтау.

Шешуі. Теңдеудің коэффициенттері үшін (5) шартты тексереміз:

$$P^2R = 3x^4 + 6x^3 + 4x^2 + 2x + 1;$$

$$P'Q - Q'P = 3x^4 + 6x^3 + 4x^2 + 2x + 1.$$

Шарт орындалды, ендеше (7) формула бойынша:

$$y_1 = -\frac{Q}{P} = x(x^2+1).$$

Қорыта айтқанда, жоғарыда анықталған шарттар қарапайым квадраттық теңдеудің түбірлерін табуға арналған формула негізінде айқындалды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Сыдыков А., Телемесова Ұ. Риккати теңдеуін шешуге мүмкіндік туғызатын әдістемелік нұсқаулар // ІЗДЕНІС-ПОИСК, №4.– 2011.
2. Сыдыков А.А., Әлиева А.Р. «Риккати теңдеуінің кейбір түрлерін шешудің бір әдісі» // ІЗДЕНІС-ПОИСК, №4(1).– 2012.

РЕЗЮМЕ

Жакашбаев Б., *к.ф.-м.н., доцент,* **Алиева А.Р.,** *магистрант*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Уравнение Рикатти для решения метода Коши

В данной статье показаны условия существования единственного решения задачи Коши для уравнения Риккати.

Ключевые слова: Теорема Пикара, интервал, условия.

SUMMARY

Zhakashbaev B., *cand.phy.-math.sc., associate professor,* **Alieva A.R.,** *master*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training University)

Rikatti's equation for the solution a method Cauchy

These conditions article shows the existence of a unique solution of the Cauchy problem for the Riccati equation.

Keywords: Pikar's theorem, interval, conditions.

ӘОЖ 517.09

КОЭФФИЦИЕНТТЕРІ ТҰРАҚТЫ БІРІНШІ ТЕКТІ АБЕЛЬ ТЕҢДЕУІНІҢ ЖАЛПЫ ШЕШІМІН ҚҰРУ

А.Ә. Жармағанбетова, *магистрант*
Б.С. Ханжарова, *п.ғ.к., доцент*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті)

***Аңдатпа*:** Бұл мақалада коэффициенттері тұрақты бірінші текті Абель теңдеуінің жалпы шешімін құру қарастырылады.

Түйін сөздер: Абель теңдеуі, Кардано формуласы, дербес шешім, жалпы шешім.

Коэффициенттері нақты сандар болып келетін бірінші текті Абель теңдеуін қарастырайық

$$y' = y^3 + ay^2 + by + c \qquad (1)$$

Бұл теңдеу – бірінші ретті айнымалылары ажыратылып бөлінетін, сызықты емес, квадратурада шешілетін дифференциалдық теңдеу. Солай бола тұра, мұндай теңдеудің жалпы шешімін құру оңай шаруа емес, себебі мына түрдегі интегралды $\int \frac{dy}{y^3 + ay^2 + by + c}$ есептеу, яғни $f(y) = \frac{1}{y^3 + ay^2 + by + c}$ функциясының алғашқы функциясын анықтау, біршама талқылаулармен талдауларға соқтыратыны белгілі [1].

Сондай-ақ, егер (1) теңдеудің оң жағындағы үшінші дәрежелі төртмүшеліктің түбірлері белгілі болса, онда ол түбірлер аталмыш теңдеудің дербес шешімдері болатынын аңғару қиын емес.

Олай болса, коэффициенттері тұрақты бірінші текті Абель теңдеуінің дербес шешімдері, яғни (1) теңдеудің оң жағын нөлге теңестіргенде шығатын үшінші дәрежелі алгебралық теңдеудің түбірлері Кардано формуласы арқылы қалай анықталатындықтарына тоқталайық /2/.

Сонымен

$$y^3 + ay^2 + by + c = 0, \qquad (2)$$

теңдеуіне $y = z - \frac{a}{3}$ сызықты алмастыруын енгіземіз.

Нәтижесінде

$$z^3 + pz + q = 0, \qquad (3)$$

түріндегі толымсыз кубтық теңдеуге келеміз. Мұндағы

$$p = \frac{a}{3} - \frac{2a^2}{3} + b; \; q = \frac{a}{9} - \frac{a^3}{27} - \frac{ab}{3} + c.$$

(3) теңдеудің түбірін $z = \alpha + \beta$ түрінде, Кардано формуласы бойынша табамыз.

$$z = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}} + \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}} \qquad (4)$$

демек,

$$\sqrt[3]{-\frac{q}{2}+\sqrt{\frac{q^2}{4}+\frac{p^3}{27}}}=\alpha\,;\ \sqrt[3]{-\frac{q}{2}-\sqrt{\frac{q^2}{4}+\frac{p^3}{27}}}=\beta \qquad (5)$$

Ендеше, (3) теңдеудің құрамындағы p және q коэффициенттері үшін α_1, β_1 мәндері және де бұларға сәйкес келетін z_1 шешімі табылады. (3) теңдеудің қалған екі шешімі $\alpha\cdot\beta=-\frac{p}{3}$ шарты орындалатындай, [2] ұсынылған формулалар бойынша анықталады.

Мәселен,

$$\alpha_2=\alpha_1\left(-\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i\right);\beta_2=\beta_1\left(-\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}i\right);\ z_2=\alpha_2+\beta_2,$$

$$\alpha_3=\alpha_1\left(-\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}i\right);\ \beta_3=\beta_1\left(-\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i\right);\ z_3=\alpha_3+\beta_3.$$

Жалпы (3) теңдеудің шешімдері, дискриминанты деп аталатын мына шамаға $D=-4p^2-27q^3$ байланысты $D<0$, $D=0$ және $D>0$ болған жағдайда табылатындықтары, [2] басылымда мейлінше айқындалған түрде, мысалдарды шешу арқылы нақтыланып көрсетілген.

Енді осы айтылғандарды ескере отырып, Абель теңдеуінің дербес шешімдерін табу жолдарын және жалпы шешімінің (интегралының) құрылымын мысалдар шеңберінде көрсетейік.

1- мысал. $y'=y^3+3y^2-6y-36$ түріндегі бірінші текті Абель теңдеуін шешу.

Шешуі. Қарастырылған теңдеудің дербес шешімдерін табу үшін, алдымен мына $y^3+3y^2-6y-36=0$ кубтық теңдеуді шешу керек. [2] көрсетілген $y=z-1$ алмастыруынан кейін, $z^3-9z-28=0$ теңдеуін аламыз.

Теңдеудің дискриминанты:

$$D=-4(-9)^2-27(-28)^2=-18252<0.$$

(5) формулалар бойынша сәйкесінше:

$$\alpha=\sqrt[3]{\frac{28}{2}+\sqrt{\frac{28^2}{4}+\frac{9^3}{27}}}=3;\ \beta=\sqrt[3]{\frac{28}{2}-\sqrt{\frac{28^2}{4}+\frac{9^3}{27}}}=1.$$

$$z_1=\alpha_1+\beta_1=4\Rightarrow y_1=z_1-1=3.$$

$$z_{2,3}=-\frac{3+1}{2}\pm i\frac{3-1}{2}\sqrt{3}=-2\pm i\sqrt{3}\Rightarrow y_{2,3}=-3\pm i\sqrt{3}.$$

Бұл анықталған түбірлер Абель теңдеуінің дербес шешімдері, сондықтан бастапқы теңдеуді келесі түрде жазуға болады

$$y' = (y-3)\left[y-\left(-3+i\sqrt{3}\right)\right]\left[y-\left(-3-i\sqrt{3}\right)\right] = (y-3)\left(y+3-i\sqrt{3}\right)\left(y+3+i\sqrt{3}\right).$$

Соңғы теңдеуді квадратурада шешу арқылы жалпы шешімнің құрылымын анықтаймыз.

$$\frac{dy}{(y-3)\left(y+3-i\sqrt{3}\right)\left(y+3+i\sqrt{3}\right)} = dx \Rightarrow$$

$$\int \frac{A}{(y-3)}dy + \int \frac{B}{\left(y+3-i\sqrt{3}\right)}dy + \int \frac{C}{\left(y+3+i\sqrt{3}\right)}dy = x + C_1 \Rightarrow$$

$$A\ln(y-3) + B\ln\left(y+3-i\sqrt{3}\right) + C\ln\left(y+3+i\sqrt{3}\right) = x + C_1 \Rightarrow$$

$$(y-3)^A\left(y+3-i\sqrt{3}\right)^B\left(y+3+i\sqrt{3}\right)^C = C_2e^x.$$

Жалпы шешімнің құрылымы, жалпы интеграл түрінде анықталды. Мұндағы A, B және C белгісіз коэффициенттер тәсілімен анықталатын шамалар.

2-мысал. $y' = y^3 + 9y^2 - 48y + 52$ теңдеуін шешу.

Шешуі. Бірінші кезекте $y^3 + 9y^2 - 48y + 52 = 0$ теңдеуін шешеміз. Теңдеуге $y = z - 3$ алмастыруын енгізгеннен кейін шығатыны:

$$z^3 - 75z + 250 = 0.$$

Дискриминант: $D = -4(-75)^3 - 27(250)^2 = 1687500 - 1687500 = 0$, демек бұл теңдеудің үш түбірі де нақты сандар [2].

$$z_1 = \frac{3q}{p} = \frac{3\cdot 250}{-75} = -10;\ z_2 = z_3 = -\frac{3\cdot 250}{2(-75)} = 5.$$

Қарастырылған Абель теңдеуінің дербес шешімдері:

$$y_1 = z_1 - 3 = -10 - 3 = -13;\ y_{2,3} = z_{2,3} = 5 - 3 = 2.$$

Ендеше:

$$y' = (y+13)(y-2)^2 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = (y+13)(y-2)^2 \Rightarrow$$

$$\frac{dy}{(y+13)(y-2)^2} = dx \Rightarrow \int \frac{dy}{(y+13)(y-2)^2} = x + C_3 \Rightarrow$$

$$\int \frac{Ady}{y+13} + \int \frac{(By+C)}{(y-2)^2} = x + C_3 \left| \begin{array}{l} \left.\begin{array}{l} 4A + 13C = 1 \\ -4A + C + 13B = 0 \\ A + B = 0 \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} A = \dfrac{1}{225} \\ B = -\dfrac{1}{225} \\ C = \dfrac{17}{225} \end{array} \end{array} \right|$$

$$\frac{1}{225}\int\frac{dy}{y+13}-\frac{1}{225}\int\frac{y-17}{(y-2)^2}dy=x+C_3$$

$$\frac{1}{225}\int\frac{dy}{y+13}-\frac{1}{225}\int\frac{(y-2)dy}{(y-2)^2}+\frac{1}{225}\int\frac{15dy}{(y-2)^2}=x+C_3$$

$$\frac{1}{225}\ln(y+13)-\frac{1}{225}\ln(y-2)-\frac{15}{225}\cdot\frac{1}{y-2}=x+C_3$$

$\ln\frac{y+13}{y-2}=\frac{15}{y-2}+225x+C_4$ – бұл, қарастырылған Абель теңдеуінің жалпы интегралы.

Осылайша, [2] мақалада көрсетілген формулалар негізінде $D>0$ болған жағдай үшін де, коэффициенттері тұрақты бірінші текті Абель теңдеуінің дербес шешімдерін анықтауға, сонан соң жалпы шешімін (интегралын) құруға әрдайым болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Сыдыков А.А., Жармағамбетова А.Ә. Абель теңдеуінің қарапайым түрлерін шешудің бір тәсілі, Ізденіс-Поиск, №4.– 2013.

2. Хисамиев З.Г., Нұрпейісова М.А. Алгебралық бикуб теңдеуінің шешімділігі, Ізденіс-Поиск, №4(2).– 2012.

РЕЗЮМЕ

Ханжарова Б.С., *магистрант,* **Жармағанбетова А.Ә.,** *к.п.н., доцент*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Составление общего решения уравнений Абеля постоянными коэффициентами первой степени

В данной статье показаны способы определения частных решений и общего решения уравнения Абеля первого рода с постоянными коэффициентами с помощью формулы Кардано.

Ключевые слова: Уравнения Абелья, формула Кардано, однородные решение, общее решение.

SUMMARY

Hanzharova B.S., *master,* **Zharmaganbetova A.A.,** *cand.ped.sc., associate professor*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training University)

Setting up the solution Abel equation by constant coefficients of the first degree

In this article the methods of determination of particular solutions and general decision of equalization of Abel are shown the first family with permanent coefficients with a help formula of Cardano.

Keywords: Abel equation, Cardano formula, general solution, homogeneous solution.

UDC 517.1

NEW EVIDENCE OF IRRATIONALITY $\sqrt{2}$ AND $\sqrt{3}$, OR ABOUT HOW THE LAST DIGIT OF HELPING TO SOLVE THE PROBLEM

B.Zhamykhanov, Candidate of Physics
and Mathematisk, Associate Proffessor
(Kazakh State Women's Teacher
Training University, Almaty)

Abstract: The paper presents a new, distinctive from Euclidean proof (using the properties of the latter numbers natural numbers) irrational roots of the two roots of the three and a whole class of other numbers. Formulate and solve a variety of problems, for which the properties are used as the last digit.

Keywords: root of two, Euclid, irrationality, the latest figures, the square of the number.

Introduction. Wherever we prove the irrationality of $\sqrt{2}$, is virtually the same proof of Euclid. And strangely enough, that for some reason did not think that the evidence may be different.

In this paper, we present new evidence of the irrationality of certain numbers of fairly large class. Can not be considered that this evidence is generally known better. But they - the other, and based on a review of the last digit of a natural number. These proofs can acquaint students (pupils) as ordinary activities (lessons) algebra and number theory (mathematics), and the additional (narrow circle) classes. In the conclusion the problem, the solution of which is very fruitful help last digits of numbers.

Traditional proof of the irrationality of $\sqrt{2}$.

Theorem. Number $\sqrt{2}$ is not rational.

Proof. We apply the method of proof by contradiction. Suppose that the number $\sqrt{2}$ is rational, that is,

$$\sqrt{2} = \frac{m}{n} \qquad (1)$$

Where m,n - natural numbers.

We can assume that the numbers m and n such that the fraction $\frac{m}{n}$ is *irreducible.* Otherwise, this fraction can be abbreviated as long as it would be irreducible.

Raising both sides of (1) in the square. We get $2 = \frac{m^2}{n^2}$ or

$$2n^2 = m^2. \qquad (2)$$

The left side of (2) is divided by 2, so the number m^2 is even. Consequently, even and the number m.

Let $m = 2k$, where k - natural. Then (2) takes the form, $2n^2 = 4k^2$ and $n^2 = 2k^2$. Therefore, n^2 is even, so even and n.

Therefore, m^2 is even, so even and n. But in this case, the fraction in (1) can be reduced by 2, and we consider it an irreducible! This contradiction suggests that (1) is impossible. Consequently, the number $\sqrt{2}$ is not a rational number, and there is an irrational number.

A new proof of the irrationality of $\sqrt{2}$. Parity is a natural number is associated with the parity of its last digit in decimal. Let's pay attention to this last number!

Assume that the number of $\sqrt{2}$ - rational. Then $\sqrt{2}=\frac{m}{n}$, where m and n - some *relatively prime* integers.

$$m^2=2n^2 \qquad (3)$$

Consider *the last* digit of the number m^2. Since it is the square of a natural number, the number m^2 can end only one of the following numbers*: 0, 1, 4, 5, 6 or 9* (4)

It is these numbers end with single-digit squares (check it!). And therefore, all natural.

The last digit in the decimal representation of another square - number n^2 - is also one of the six numbers. But then the number $2n^2$ can only end in one of *three* digits

0, 2, or 8. (5)

It is quite clear that (1) is possible only in the case when both the numbers m^2 and $2n^2$ null terminated. This is the only total figure sets (4) and (5).

But in this case, each of the numbers m and n must be divisible by 5, and this contradicts the irreducible fractions $\frac{m}{n}$. This is a contradiction. Therefore, our assumption is false, and the number $\sqrt{2}$ - irrational.

A new proof of the irrationality of $\sqrt{3}$. Similarly, we can prove the irrationality of $\sqrt{3}$.

As in the previous proof, let us assume that the number $\sqrt{3}$ - rational representable *irreducible* fraction:

$$\sqrt{3}=\frac{m}{n}.$$

It follows that $m^2=3n^2$.

The numbers m^2 and n^2 can only end with the numbers: 0, 1, 4, 5, 6 or 9.

But then the number $3n^2$ can end only in figures 0, 3, 2, 5, 8 or 7.

And one, and another set of figures is only two digits - 0 and 5. But in each of these cases the numbers m and n are multiples of five, which contradicts the irreducibility of fractions $\frac{m}{n}$. Consequently, the number $\sqrt{3}$ - irrational.

Tasks for independent decision (try to solve all these problems by using the last digit of a number).

- Prove that the number $\sqrt{7}$ is irrational.
- Prove that $\sqrt{2012}$ is irrational.
- Prove that $\sqrt{1828}$ is irrational.

*The latest figures help to solve the problem***.** Consider several problems in which the protagonists are the last digits of numbers.

Task 1. Prove that for any natural n number n^5-n divided by 10.

Solution. Number n^5 always ends the same digit as the number n (for proof of this fact is sufficient to check it for the single digits). That is why this difference is always ending in 0, and therefore divisible by 10.

Task 2. Whether the equality $1^3+2^3+3^3+\ldots+n^3=5^k+2$ for any natural numbers *n* and *k*?

Solution We have the following equation (which can be proved, for example, by mathematical induction):

$$1^3+2^3+3^3+\ldots+n^3=(1+2+3+\ldots+n)^2$$

Therefore, this being the sum of cubes at the same time and the square of a natural number, can only end in one of the figures 0, 1, 4, 5, 6, 9.

Moreover, the number 5^k has always ending in 5 and, consequently, the number 5^k+2 always ends with **7**. Figure **7** is not included in the specified set of six digits. Therefore, viewed in equality is impossible task.

Task 3. Solve the equation $x!+3=y^2$ in positive integers.

Solution. We have:

$2!=2$, $3!=6$, $4!=24$, 5!=120, 6!=720.

It is clear that for all the $x\geq 5$ number x! ending in 0 and ending in the number x!+3 ends with the number 3. But the three can not be the last digit of the square integer.

Having considered the remaining four possible ***x***, we find the two answers:

$$1!+3=2^2,$$
$$3!+3=3^2.$$

*Task4***.** Is the number 897659 a perfect square?

Solution. As noted in the previous task, at $n\geq 5$ the number n! ends with 0. Therefore, the sum of

$$1!+2!+3!+\ldots+2012!$$

will end with the same digit as the sum of four terms of

$$1!+2!+3!+4!=33,$$

that is the number 3.

But the square of an integer can not end with the number 3. Hence, the sum is not a perfect square.

Task 5. (special case of Fermat's Last Theorem). Prove that if none of the natural numbers *x*, *y*, and *z* is not divisible by 5, the equation $x^4+y^4=z^4$ impossible.

Solution. It is easy to check (check!) that if a natural number n is not divisible by 5, the fourth of that number

- ends with the number 6, if the number *n* is even,
- ends with the number 1, if the number *n* is odd.

Therefore, the sum $x^2=U^2$ can be terminated only number 2 or number **7**.

But this is impossible, since the number z^4 can only end with the number 6 or number 1.

Therefore, this equation can not be true (under these conditions).

*Task 6***.** Fermat numbers are as follows (where n - a natural number):

$$F_n=2^{2^n}+1.$$

When n=1 we get $F_1=2^{2^1}+1=5$.

Prove that for any natural number F_n is not divisible by 5.

Solution. If $n\triangleright 1$ is divided by 2^k by 4. Denote $2^n=4^k$, where k- a natural number.

Thus

$$F_n=2^{2^n}+1=2^{4k}+1=\left(2^4\right)^k+1=16^k+1.$$

It is clear that the resulting number ends with the number **7**. So, not divisible by 5.

Task 7. Prove that the number $\lg 2012$ is an irrational number. $\lg 2012$ едних цифр.

Solution. Assume the contrary - the rational number $\lg 2012$ can be represented shot $\lg 2012 = \frac{m}{n}$.

Both the number m and n can be considered natural, since $\lg 2012$ the number is positive.

Then, $10^{\frac{m}{n}} = 2012$and $10^{m}=2012^{n}$

But this equality is not possible, since the number of 10^{m} null-terminated, and the number 2012^{n} certainly does not end in a zero.

REFERENCES

1. Штейнгарц Л.А. Новые доказательства иррациональности чисел $\sqrt{2}$ и $\sqrt{3}$ или о том, как последние цифры числа помогают решать задачи.// Математика в школе, №9.– 2012.–С. 62-66.

ТҮЙІНДЕМЕ

Жамықанов Б., *ф.-м.ғ.к., профессор*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті)

$\sqrt{2}$ мен $\sqrt{3}$ иррационалының жаңа дәлелі немесе соңғы сандардың қасиеттеріне есептер шығару

Мақалада «Соңғы сандардың қасиеттері» ескеріліп, әрқилы есептердің шығару жолдары қалыптастырылады және көрсетіледі.

Түйін сөздер: екінің түбірі, Евклид, ирроционал, санның квадраты.

РЕЗЮМЕ

Жамықанов Б., *к.ф.-м. н., профессор*
(г.Алматы, Кзахский государственный женский педагогический университет)

Новые доказательства нерациональности $\sqrt{2}$ и $\sqrt{3}$, или про последняя цифра помощи решить проблему

В статье формулируются и решаются разнообразные задачи, для решения которых применяются свойства последних цифр.

Ключевые слова: корень квадратных из двух, Евклид, иррационал, квадрат числы.

ӘОЖ 517.09

АРНАЙЫ ФУНКЦИЯНЫ ЗЕРТТЕУ

А.Б. Исахан, *магистрант*
С.С. Бекназарова, *магистрант*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Бұл мақалада коэффициенттері айнымалы екінші ретті сызықты біртекті дифференциалдық теңдеудің шешімі болып табылатын арнайы функцияны зерттеудің бір әдістемесі көрсетілген.

Түйін сөздер: Арнайы функция, модельдеу, шарттар.

Динамикалық үрдісті модельдеу барысында құрылған, коэффициенттері айнымалы екінші ретті сызықты біртекті дифференциалдық теңдеуді қарастырайық

$$a_0(x)a_1(x)[a_0(x)y'' + y'] + a_2(x)y = 0 \qquad (1)$$

Мұндағы коэффициенттер қандай да бір (a,b) интервалында берілген, бірінші және екінші ретті туындылары бар, нөлге тең емес үзіліссіз функциялар.

[1,2] басылымдарда осындай теңдеулердің коэффициенттерін зерттей отырып, бір дербес шешімін табуға мүмкіндік беретін бірнеше айла-тәсілдер көрсетілген, мысалдар келтірілу арқылы ұштастырылған.

Бұл мақалада (1) түрдегі теңдеудің коэффициенттері белгілі бір шартты қанағаттандырғанда дербес шешімі деп аталатын арнайы функциясы қалай анықталатындығы, сонан соң сол функцияны зерттеуге бағытталған әдістемелік талдаулар көрсетіледі.

Қарастырылған (1) теңдеудің коэффициенттері үшін

$$a_0(a_1''a_0 - a_0''a_1) + a_2 = (2a_0' - 1)(a_1'a_0 - a_0'a_1), \qquad (2)$$

теңдігі (шарты) орындалса, онда оның бір дербес шешімі, яғни арнайы функциясы

$$y_1 = \frac{a_1(x)}{a_0(x)}, \qquad (3)$$

түрінде анықталатындығы белгілі [1].

Осы формулаларды пайдаланып, келесі теңдеудің

$$(x-2)(x^2 + x - 5)[(x-2)y'' + y'] - (x^2 - 4x + 5)y = 0$$

арнайы функциясын тауып көрелік.

Шешуі. Алдымен (2) теңдіктің (шарттың) орындалуын тексереміз.

$$a_0 = x - 2;\ a_0' = 1;\ a_0'' = 0,$$

$$a_1 = x^2 + x - 5;\ a_1' = 2x + 1;\ a'' = 2,$$

$$a_0(a_1''a_0 - a_0'') + a_2 = 2(x-2)^2 - (x^2 - 4x + 5) = x^2 - 4x + 3,$$

$$(2a_0'-1)(a_1'a_0-a_0'a_1)=(2x+1)(x-2)-(x^2+x-5)=x^2-4x+3.$$

Теңдік орындалды, ендеше $y_1=\dfrac{x^2+x-5}{x-2}$.

Тексеру. $y_1'=\dfrac{x^2-4x+3}{(x-2)^2}$; $y_1''=\dfrac{2}{(x-2)^3}$.

$$(x-2)(x^2+x-5)\left[\frac{2}{(x-2)^2}+\frac{x^2-4x+3}{(x-2)^2}\right]-\frac{(x^2-4x+5)(x^2+x-5)}{x-2}=$$

$$=\frac{(x^2+x-5)(x^2-4x+5)}{x-2}-\frac{(x^2-4x+5)(x^2+x-5)}{x-2}=0\equiv 0,$$

Демек, анықталған дербес шешім орынды.

Сонымен қарастырылған теңдеудің шешімі болып табылатын арнайы бөлшек-рационал $y=\dfrac{x^2+x-5}{x-2}$ функциясын зерттейік және оның графигін тұрғызайық.

1. Функция $x=2$ нүктесінде үзіліссіз, сондықтан оның анықталу облысы $D(y)$: $(-\infty;2)\cup(2;+\infty)$.

2. Функция жұп та емес, тақ та емес, себебі $Y(-x)\neq Y(x)$ және $Y(-x)\neq -Y(x)$.

3. Бірінші және екінші ретті туындылардың қасиеттерінің көмегімен функцияны экстремумға зерттейміз

$$y'=\frac{(2x+1)(x-2)-(x^2+x-5)}{(x-2)^2}=\frac{x^2-4x+3}{(x-2)^2}=\frac{(x-1)(x-3)}{(x-2)^2} \qquad (4)$$

Бірінші ретті туындының мәні абцисса осінің $x=1$ және $x=3$ нүктелерінде нөлге тең, ал $x=2$ нүктесінде функцияның өзі сияқты мәні жоқ. Сондықтан бұл нүкте зерттеуге жатпайды. Олай болса $x=1$ және $x=3$ функцияның абциссалық экстремум нүктелері.

Екінші ретті туынды:

$$y''=\frac{(2x-4)(x-2)^2-2(x-2)(x^2-4x+3)}{(x-2)^4}=\frac{2}{(x-2)^3}. \qquad (5)$$

Абциссалық экстремум нүктелеріндегі екінші ретті туындының таңбалары:

$$y''(1)=-2<0,\ y''(3)=2>0.$$

Демек $x=1$ функцияның абциссалық максимум, $x=3$ функцияның абциссалық минимум нүктелері.

Функцияның осы нүктелердегі мәндері: $y(1)=3$; $y(3)=7$.

Ендеше $A(1;3)$ функцияның максимум, $B(3;7)$ функцияның минимум нүктелері.

4. (5) формуладан, х-тің кез келген мәндерінде $y''\neq 0$ екендігі көрініп тұр, сондықтан функция графигінің иілу нүктелері жоқ.

5. Интегралдық қисықтың (функция графигінің) абцисса осімен қиылысу нүктелерін нақтылаймыз:

$$x^2+x-5=0 \Rightarrow x_{1,2}=\frac{-1\pm\sqrt{1+20}}{2}=\frac{-1\pm\sqrt{21}}{2}.$$

6. Функция графигінің асимптоталарын анықтаймыз

а) $x=2$ түзуі бағандық асимптота, себебі,

$$(x\to 2+0)\Rightarrow(y\to+\infty),$$
$$(x\to 2-0)\Rightarrow(y\to-\infty).$$

б) Бұрыштамалық тәсілмен бөлу арқылы $y=kx+b$ көлбеу асимптотасының түрін айқындаймыз

$$\begin{array}{r|l} x^2+x-5 & x-2 \\ \cline{2-2} -\ x^2-2x & x+3 \\ \cline{1-1} 3x-5 & \\ -3x-6 & \\ \cline{1-1} 1 & \end{array}$$

немесе

$$\frac{x^2+x-5}{x-2}=x+3+\frac{1}{x-2}.$$

Мұндағы $y=x+3$ түзуі интегралдық қисықтың көлбеу асимптотасы, себебі,

$$k=\lim_{x\to\infty}\frac{y}{x}=\lim_{x\to\infty}\frac{x^2+x-5}{x(x-2)}=1;$$

$$b=\lim_{x\to\infty}(y-kx)=\lim_{x\to\infty}\left[\frac{x^2+x-5}{x-2}-x\right]=\lim_{x\to\infty}\frac{3x-5}{x-2}=3.$$

7. Функцияның өсу және кему интервалдарын бірінші ретті туындының мына $(-\infty,1)$, $(1,2)$, $(2,3)$, $(3,+\infty)$ аралықтардағы таңбасын тексеру арқылы табамыз.

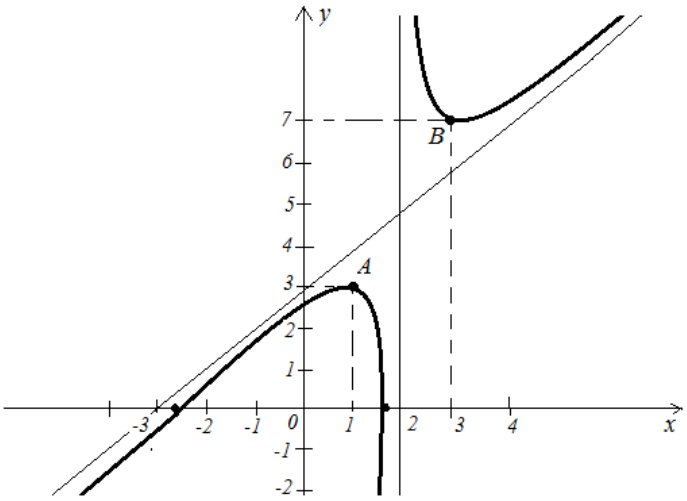
Өсу интервалдары: $(-\infty,1)\cup(3,+\infty)$.

Кему интервалдары: $(1,2)\cup(2,3)$.

8. Бұл дербес шешім, яғни $y=\dfrac{x^2+x-5}{x-2}$ түріндегі бөлшек-рационал арнайы функциясы асимптоталық орнықты емес, себебі,

$$\lim_{x\to\infty}\frac{x^2+x-5}{x-2}=\lim_{x\to\infty}\frac{x^2+1-\frac{5}{x}}{1-\frac{2}{x}}=\infty .$$

Осы жинақталған мәліметтерді пайдаланып, функцияның графигін оңай тұрғызуға болады.



ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Шнейдер В.Е., Слуйкий А.И., Шумов А.С. Краткий курс высшей математики. Том II. М., 1973.–189 с.

2. Сыдыков А.А., Исахан А.Б. Коэффициенттері айнымалы екінші ретті сызықты біртекті дифференциалдық теңдеудің шешімін зерттеудің бір әдістемесі. Ізденіс-Поиск, 2013.– 195 б.

РЕЗЮМЕ

Исахан А.Б., *магистрант,* **Бекназарова С.С.,** *магистрант*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Исследование специальных функций

В данной статье показана одна из методик исследования специальной функций, т.е. частные решения дифференциальных уравнении второго порядка с переменными коэффициентами.

Ключевые слова: Специальная функция, моделировать, условия.

SUMMARY

Isakhan A.B., *master,* **Beknazarova S.S.,** *master*

Research of special functions

This article shows one technique of research of special function i.e. private solutions of differential equation of second order with variable coefficients.

Keywords: special functions, to model, conditions.

ӘОЖ 517.09

ҮШІНШІ ДӘРЕЖЕЛІ АЛГЕБРАЛЫҚ ТЕҢДЕУЛЕРДІҢ КЕЙБІР ТҮРЛЕРІН ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ

Б.Ж. Майбазарова, *оқытушы*
А. Адильханова, *магистрант*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Мақалада коэффициенттері кешенді сандар болып келетін үшінші дәрежелі алгебралық теңдеулердің кейбір түрлерін шешу тәсілдері қарастырылады.

***Түйін сөздер*:** Кешенді, топтастыру, шарт.

Мектеп математикасында оқытылатын үшінші дәрежелі алгебралық теңдеулерді шешу тәсілдері, тақырыбы оқушыларға біршама есептеулер мен ізденістерді керек ететін айтулы тақырыптардың бірі [1].

Осыған орай, біз бұл мақалада коэффициенттері кешенді сандар болып келетін үшінші дәрежелі алгебралық теңдеулердің кейбір түрлерін шешуге мүмкіндік беретін тәсілдер ұсынамыз.

Алдымен жалпы түрде берілген үшінші дәрежелі алгебралық теңдеуді қарастырайық:

$$a_0x^3 + a_1x^2 + a_2x + a_3 = 0, \qquad (1)$$

мұндағы a_0, a_1, a_2 және a_3 коэффициенттері нөлге тең емес кешенді сандар.

Ескерту: (1) теңдеудің нөлдік шешімі жоқ.

Мұндай теңдеулер бір шешімі (түбірі) анықталғаннан кейін реті төмендетілу болмаса жіктеу арқылы шешілетіндігі белгілі. Іс жүзінде, сол бір шешімнің оңайлықпен табыла бермейтіндігі және де төртмүшеліктің жіктелмейтіндігі айтарлықтай мәселе.

Осы мәселенің бір амалын табу мақсатымен, оқушы қауымға ой тастай отырып, (1) түрдегі теңдеуді шешуге мүмкіндік туғызатын шарттарды топтастыру шеңберінде айқындауға, мысалдар келтіру арқылы тақырыптың өңін аша түсуге тоқталайық.

Бірінші топтастыру:

$$\begin{cases} a_0x^3 + a_1x^2 = 0 \;\Rightarrow\; x^2(a_0x + a_1) = 0 \;\Rightarrow\; x = -\dfrac{a_1}{a_0} \\ a_2x + a_3 = 0 \;\Rightarrow\; a_2x = -a_3 \;\Rightarrow\; x = -\dfrac{a_3}{a_2}. \end{cases}$$

Енді бұл шешімдер бірдей болуға тиісті деген шарт қоямыз.

$$-\frac{a_1}{a_0} = -\frac{a_3}{a_2} \quad \Rightarrow \quad a_1a_2 = a_0a_3. \qquad (2)$$

Сонымен (1) теңдеу үшін (2) шарт орындалса, онда оның бір шешімі:

$$x_1 = -\frac{a_1}{a_0}$$

немесе

$$x_1 = -\frac{a_3}{a_2}. \qquad (3)$$

1-мысал. $(1+i)x^3 - (2-3i)x^2 + (1-i)x + (3+2i) = 0$ теңдеуінің бір шешімін табу.

Шешуі: Берілген теңдеу үшін (2) шартты тексереміз.

$$a_1 \cdot a_2 = -(2-3i)\cdot(1-i) = 1+5i$$
$$a_0 \cdot a_3 = (1+i)\cdot(3+2i) = 1+5i$$

Шарт орындалды, демек $x_1 = -\frac{3+2i}{1-i} = -\frac{1+5i}{2} = -\frac{1}{2} - \frac{5}{2}i$.

Тексеру:

$$(1+\mathrm{i})\cdot\left(-\frac{5i+1}{2}\right)^3 - (2-3i)\cdot\left(-\frac{5i+1}{2}\right)^2 + (1-i)\cdot\left(-\frac{5i+1}{2}\right) + (3+2i) =$$
$$= \frac{46}{2}i - \frac{9}{2} - \frac{46}{2}i + \frac{9}{2} - \frac{4}{2}i - \frac{6}{2} + \frac{6}{2} + \frac{4}{2}i = 0 \equiv 0,$$

ендеше анықталған шешім орынды.

Екінші топтастыру:

$$\begin{cases} a_0x^3 + a_2x = 0 & \Rightarrow \quad x^2 = -\dfrac{a_2}{a_0} \\ a_1x^2 + a_3 = 0 & \Rightarrow \quad x^2 = -\dfrac{a_3}{a_1} \end{cases} \qquad (4)$$

$$-\frac{a_2}{a_0} = -\frac{a_3}{a_1} \qquad \Rightarrow \qquad a_1a_2 = a_0a_3 \qquad (5)$$

Ескерту: (5) шарт (2) шартпен пара-пар, сондықтан бұл шарттар орындалғанда берілген теңдеудің үш шешімі (3) және (4) формулалары бойынша анықталады.

2-мысал. $(1+2i)x^3 + (1+i)x^2 + (2+3i)x + (1{,}8+1{,}4i) = 0$ теңдеуінің шешімдерін анықтау.

Шешуі: Бұл теңдеу үшін (2) және (5) шарттар орындалып тұр. Олай болса (3) формула бойынша берілген теңдеудің бір шешімі: $x_1 = -\frac{a_1}{a_0} = -\frac{1+i}{1+2i} = -\frac{3}{5} + \frac{1}{5}i$.

Қалған екі шешімі (4) формулалардың бірі арқылы анықталады.

$$x_{2,3} = \pm\sqrt{-\frac{a_2}{a_0}} = \pm\sqrt{-\frac{a_3}{a_1}} = \pm\sqrt{\frac{i-8}{5}}.$$

Тексеру:

$$(1+2i)\cdot\sqrt{\left(\frac{i-8}{5}\right)^3} + (1+i)\sqrt{\left(\frac{i-8}{5}\right)^2} + (2+3i)\sqrt{\frac{(i-8)}{5}} + (1{,}8+1{,}4i) =$$

$$=-(2+3i)\sqrt{\frac{1}{5}i-\frac{8}{5}}-\frac{9}{5}-\frac{7}{5}i+(2+3i)\sqrt{\frac{1}{5}i-\frac{8}{5}}+\frac{9}{5}+\frac{7}{5}i=0\equiv 0.$$

Үшінші топтастыру:

$$\begin{cases} a_0x^3+a_3=0 \quad\Rightarrow\quad x^3=-\dfrac{a_3}{a_0} \\ a_1x^3+a_2x=0 \quad\Rightarrow\quad x=-\dfrac{a_2}{a_1} \end{cases} \quad (6) \quad\Rightarrow\quad x^3=-\frac{a_2^3}{a_1^3} \quad\Longrightarrow$$

$$-\frac{a_3}{a_0}=-\frac{a_2^3}{a_1^3}\ \Rightarrow\ a_1^3a_3=a_0a_2^3 \qquad (7)$$

Сонымен, (7) шарт орындалғанда (1) теңдеудің бір шешімі (6) формула арқылы табылады.

3-мысал. $4ix^3+(1+i)x^2+x+(1-i)=0$ теңдеуінің бір шешімін табу.

Шешуі: Қарастырылған теңдеу үшін (7) шартты тексереміз.

$$a_1^3a_3=(1+i)^3\cdot(1-i)=4i$$
$$a_0\cdot a_2^3=4i\cdot 1=4i$$

Шарт орындалды, демек $x_1=-\dfrac{a_2}{a_1}=-\left(\dfrac{1-i}{2}\right)=-\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{2}i$

Тексеру:

$$4i\cdot\left(\frac{-1+i}{2}\right)^3+(1+i)\cdot\left(\frac{-1+i}{2}\right)^2+\left(\frac{-1+i}{2}\right)=\frac{1}{2}i-\frac{1}{2}-\frac{1}{2}i+\frac{1}{2}-\frac{1}{2}+\frac{1}{2}i+\frac{1}{2}-\frac{1}{2}i=0\equiv 0+(1-i)=$$

Төртінші топтастыру:

$$\begin{cases} \sqrt{\dfrac{a_1}{a_0}}x+\dfrac{a_2\sqrt{a_0}}{2\sqrt{a_1}a_0}=0 \quad\Rightarrow\quad x=-\dfrac{a_2}{2a_1} \ \Rightarrow\ x^3=-\dfrac{a_2^3}{8a_1^3} \\ x^3-\dfrac{a_2^2}{4a_1a_0}+\dfrac{a_3}{a_0}=0 \quad\Rightarrow\quad x^3=\dfrac{a_2^2}{4a_1a_0}-\dfrac{a_3}{a_0} \end{cases} \Rightarrow$$

$$-\frac{a_2^3}{8a_1^3}=\frac{a_2^2}{4a_1a_0}-\frac{a_3}{a_0} \quad\Rightarrow\quad \frac{a_2^3}{8a_1^3}=\frac{a_3}{a_0}-\frac{a_2^2}{4a_1a_0} \quad\Rightarrow\quad a_0a_2^3=2a_1^2\left(4a_1a_3-a_2^2\right). \qquad (8)$$

Сонымен, (1) теңдеу үшін (8) шарт орындалса, онда оның бір шешімі:

$$x_1=-\frac{a_2}{2a_1} \qquad (9)$$

4-мысал. $(1-i)x^3+0{,}5x^2+(1+i)x+5i=0$ теңдеуінің бір шешімін табу керек болсын.

Шешуі: Берілген теңдеу үшін (8) шарт орындалады, яғни

$$a_0a_2^3=(1-i)\cdot(1+i)^3=4i$$
$$2a_1^2\left(4a_1a_3-a_2^2\right)=2\cdot 0{,}25\left(4\cdot 0{,}5\cdot 5i-(1+i)^2\right)=4i$$

Демек, $x_1 = -\frac{a_2}{2a_1} = -(1+i) = -1-i$

Тексеру: $(1-i)\cdot(-1-i)^3 0{,}5\cdot(-1-i)^2(1+i)x+5i = -4i+i-2i+5i = 0 \equiv 0$

Қорыта келгенде, жоғарыда көрсетілген әдістемелік нұсқауларды қолданып, яғни үшінші дәрежелі алгебралық теңдеулер үшін айқындалған шарттарды пайдаланып, коэффициенттері кешенді сандар болып келетін кейбір теңдеулердің шешімдерін анықтауға және зерттеуге болатындығына көз жеткіземіз.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Литвиненко В.Н., Мордкович А.Г. Практикум по элементарной математике. – М.,1991.–261 с.

2. Стойлова Л.П и Пышкало А.М. Основы школьного курса математики: учебное пособие для учащихся пед. училищ.– М., 1988.

РЕЗЮМЕ

Майбазарова Б. Ж., преподаватель, ***Адильханова А.,*** *магистрант*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Некоторые виды метода решений алгебраических уравнений третий степени

В данной статье показаны способы решения некоторых алгебраических уравнении в третьей степени с комплексными коэффициентами.

Ключевые слова: комплексный, группировать, условие.

SUMMARY

Maybazarova B.ZH., *teacher* , **Adilkhanov A.,** *master*
(City Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training University)

Some types of method's solution the third power algebral equations

In this article shows how to address some of the algebraic equation of the third kind with complex coefficients.

Keywords: complex, to group, a condition.

ӘОЖ:517.9

КВАЗИ-СЫЗЫҚТЫ АВТОНОМДЫ ТЕҢДЕУЛЕРДІҢ ПЕРИОДТЫ ШЕШІМДЕРІ

Ж.М. Мырзалиев, *ф-м.ғ.д., профессор*
А.Т. Қаленова, *магистрант*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Жұмыста екінші ретті автономды квази-сызықты теңдеу үшін периодты шешімдер жиыны анықталған. Периодты шешімдерді іс жүзінде құру жолы қарастырылған.

Түйін сөздер: Дифференциалды теңдеу, интегралдау, квази-сызықты жүйе, автономды теңдеу.

Бұл жұмыста екінші ретті квази-сызықты теңдеуді қарастырамыз. Пуанкаренің кіші параметр әдісін пайдаланып, іс жүзінде периодты шешімдерді құру жолдары келтіріледі.

Біздің қарастырып отырған теңдеуіміз автономды болғандықтан, оны былай жазуға болады:

$$\ddot{x} + k^2 x = \mu F(x, \dot{x}, \mu) \qquad (1)$$

мұндағы F -функциясы $x, \dot{x}$-аргументтері бойынша кейбір D облысында, ал параметр μ бойынша нөл нүктесінің кейбір аймағында аналитикалық функция деп есептелінеді, яғни F-функциясы барлық аргументтері бойынша жинақты дәрежелік қатарға жіктеледі. Теңдеудегі k – кез келген сан.

Егер $\mu = 0$ болса, онда туылма теңдеу аламыз:

$$\ddot{x}_0 + k^2 x_0 = 0 \qquad (2)$$

Бұл біртекті сызықты теңдеулердің шешімі

$$x_0(t) = M_0 \cos kt + N_0 \sin kt \qquad (3)$$

түрінде жазылады. Мұндағы M_0 және N_0 тұрақты сандарын сәйкес $x_0(t)$ және $\dot{x}_0(t)$ функцияларының бастапқы мәндері деп алуға болады. Шынында да, (2) өрнектен туынды алып және сол қатынаста $t = 0$ деп алсақ, $x_0(0) = M_0$, $\dot{x}_0 = N_0$ болып шығады. Теңдеу автономды болғандықтан, бастапқы нүкте үшін туынды нөлге тең болатын нүктені алуға болады. Сондықтан туылма теңдеудің шешімі мына түрде жазылады:

$$x_0(t) = M_0 \cos kt$$

Бұл функцияның периоды $\frac{2\pi}{k}$. Ал негізгі (1) теңдеудің шешімінің периоды алдын ала белгісіз, ол жалпы жағдайда кіші параметрге байланысты болады. Бірақ, ол туылма теңдеудің шешімінің периоды $\frac{2\pi}{k}$-ға жақын болуы керек, ал параметрдің нөлдік мәнінде олар бірдей болуы керек. Сондықтан іздеп отырған шешімнің периодын $T^{'}$ – ны мына түрде жазамыз:

$$T = \frac{2\pi}{k} + \alpha(\mu) = \frac{2\pi}{k}(1 + h_1\mu + h_2\mu^2 + ...) \qquad (4)$$

Мұндағы $h_1, h_2, ...$ – тұрақты сандар, олар шешімді құру кезінде бір мәнді болып анықталады.

Бұл жағдай автономды теңдеулердің автономды емес теңдеулерден басты айырмашылығы болып есептелінеді.

Негізгі (1) теңдеудегі t-ның орнына жаңа τ -айнымалысын енгіземіз:

$$t = \frac{\tau}{k}(1 + h_1\mu + h_2\mu^2 + ...) \qquad (5)$$

Бұл қатынастан мынандай шарт аламыз: $t = 0$ болғанда $\tau = 0$, $t = \frac{2\pi}{k}(1 + h_1\mu + h_2\mu^2 + ...)$ болғанда $\tau = 2\pi$-ға болады, яғни жаңа тәуелсіз айнымалы

τ – ға көшкеннен соң, біз өзгертілген негізгі теңдеудің 2π – периодты шешімін іздейтін боламыз. Енді негізгі теңдеуді түрлендірейік:

$$\dot{x} = \frac{dx}{dt} = k\frac{dx}{d\tau}(1 + h_1\mu + h_2\mu^2 + ...)^{-1},$$

$$\ddot{x} = \frac{d^2x}{dt^2} = k^2\frac{d^2x}{d\tau^2}(1 + h_1\mu + h_2\mu + ...)^{-2}$$

Осы қатынастарды негізгі (1) теңдеуге қойсақ, төмендегі теңдеуді аламыз:

$$\frac{d^2x}{d\tau^2} + x(1 + h_1\mu + h_2\mu^2 + ...)^2 = \frac{\mu}{k^2}F[x, \frac{dx}{d\tau}(1 + h_1\mu + h_2\mu^2 + ...)\mu] * (1 + h_1\mu + h_2\mu^2 + ...)^2$$

(6)

Бұл теңдеудің шешімнің периоды кіші параметрге тәуелсіз, ол 2π-ге тең. Сондықтан (6) теңдеудің шешімін белгілі әдіс бойынша кіші параметр μ бойынша дәрежелік қатар түрінде іздеуге болады:

$$x(\tau, \mu) = x_0(\tau) + \mu x_1(\tau) + \mu^2 x_2(\tau) + ... \qquad (7)$$

Мұндағы әрбір $x_i(\tau)$ функциясы μ – ге байланыссыз және 2π – периодты функциялар. Бұл функциялардың бірінші туындыларының бастапқы мәндері нөлге айналып отыруы керек.

$$\left(\frac{dx_i}{d\tau}\right)_{\tau=0} = 0, \qquad (i = 1,2,....) \qquad (8)$$

Енді (7) қатарды (6) теңдеуге қойып, параметр μ – дің сәйкес дәрежелерінің коэффициенттерін теңестірсек, төмендегідей сызықты біртекті, біртексіз теңдеулердің шексіз жүйесін аламыз:

$$\frac{dx_0(\tau)}{d\tau} + x_0(\tau) = 0,$$

$$\frac{dx_1(\tau)}{d\tau} + x_1(\tau) = F_1(x_0(\tau), \dot{x}_0(\tau), 0), \qquad (9)$$

$$\frac{dx_2(\tau)}{d\tau} + x_2(\tau) = F_2(x_1(\tau), \dot{x}_1(\tau), 0),$$

Бұл (9) жүйенің біріншісінің шешімі мына түрде жазылады:

$$x_0(\tau) = M_0 \cos\tau \qquad (10)$$

Мұндағы M_0 – кез келген тұрақты сан. Бірақ, ол белгілі бір теңдеудің түбірі болуы керек. Оны келесі $x_1(\tau)$ функциясын анықтаған кезде көруге болады. Сол $x_1(\tau)$ функциясы үшін төмендегідей теңдеу аламыз:

$$\frac{d^2x_1}{d\tau^2} + x_1 = -2h_1M_0\cos\tau + \frac{1}{k^2}F(M_0\cos\tau, -kM_0\sin\tau, 0) \qquad (11)$$

Бұл теңдеу резонансты теңдеу. Өйткені, теңдеудің сол жағының шешімі $M_1 \cos\tau + N_1 \sin\tau$ түрінде болғандықтан, теңдеудің оң жағындағы функцияның Фурье қатарында a_1, b_1 – коэффициенттері нөлге тең болуы керек. Сондықтан

$$a_1 = \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi}\left[-2h_1 M_0 \cos\tau + \frac{1}{k^2}F(M_0\cos\tau, -kM_0\sin\tau, 0)\right]\cos\tau d\tau = 0$$
$$b_1 = \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi}\left[-2h_1 M_0 \cos\tau + \frac{1}{k^2}F(M_0\cos\tau, -kM_0\sin\tau, 0)\right]\sin\tau d\tau = 0 \qquad (12)$$

Осыдан төмендегідей екі теңдік аламыз:

$$-2h_1 M_0 + \frac{1}{\pi k^2}\int_0^{2\pi} F(M_0\cos\tau, -kM_0\sin\tau, 0)\cos\tau d\tau = 0,$$
$$\int_0^{2\pi} F(M_0\cos\tau, -kM_0\sin\tau d\tau, 0)\sin\tau d\tau = 0 \qquad (13)$$

Бұл екі теңдеу іздеп отырған $x_1(\tau)$ функциясының периодтылық шарты деп есептелінеді. Осы екі теңдеу белгісіз M_0 және h_1 сандарын анықтайды, яғни олар осы теңдеулердің түбірлері болып келеді, ал N_0 – тұрақты саны туындының бастапқы шартын қанағаттандыратын теңдіктен анықталады. Оны барлық уақытта нөлге тең деп алуға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Мырзалиев Ж.М. Дифференциалдық теңдеулер. – Алматы: Қазақ университеті, – 2006.–248 б.
2. Малкин И.Г. Методы Ляпунова и Пуанкаре в Теории нелинейных колебаний. – М.–Л.1949.
3. Сүлейменов Ж. Дифференциалдық теңдеулер. – Алматы: Білім, 1996.–263 б.

РЕЗЮМЕ

Мырзалиев Ж.М., *д.ф.-м.н.,профессор,* **Қаленова А.Т.,** *магистрант*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Автономное решение периодических квази-линейных уравнений

В работе методом малого параметра установливается существование периодического решения квазилинейного уравнения второго порядка в автономном случае. Построение решение с точностого второго порядка.

Ключевые слова: Дифференциальное уравнение, интегрирование, квазилинейное система, автономное уравнение.

SUMMARY

Myrzaliyev Zh.M.,*d.phy.-math.sc., professor,* **Kalenova A.T.,** *master*
(*city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training University)*

Autonomous solution of the periodic quasi-linear equations

In this paper, the method of small parameter sets the existence of periodic solutions of second order quasilinear equation in the autonomous case. Building a solution with the second order accuracy.

Keywords: Differential equation, integration, quasi-linear system, autonomous equation.

ӘОЖ 512.64

АНАЛИТИКАЛЫҚ ЖОЛМЕН ҮШІНШІ РЕТТІ КЕРІ МАТРИЦАНЫ ТАБУ

А.А. Сыдыков, *аға оқытушы*
Э.Е. Сағынбаева, *оқытушы*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Бұл жұмыста үшінші ретті матрицаның кері матрицасын аналитикалық жолмен анықтаудың бір тәсілі қарастырылады.

Түйін сөздер: Матрица, кері матрица, анықтауыш.

Элементтері нақты сандар болып келетін, ерекше емес, үшінші ретті

$$A=\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$$

матрицасын қарастырайық. Мұндай матрицаның кері матрицасын табудың айла-тәсілдері оқулықтарда көрсетілген [1, 2].

Солай бола тұра, біз бұл мақалада оқушы қауымға бір пайдасы тиіп қалар деген ниетпен, осындай матрицаларға кері матрицалардың элементтерін аналитикалық жолмен анықтаудың бір тәсілін ұсынамыз. Сонымен

$$A^{-1}\cdot A = A\cdot A^{-1} = E\,,$$

яғни

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \qquad (1)$$

болсын делік.

(1) Матрицалық теңдеуді ашып жазсақ, шығатыны:

$$\left.\begin{array}{l} a_{11}b_{11}+a_{12}b_{21}+a_{13}b_{31}=1 \\ a_{11}b_{12}+a_{12}b_{22}+a_{13}b_{32}=0 \\ a_{11}b_{13}+a_{12}b_{23}+a_{13}b_{33}=0 \\ a_{21}b_{11}+a_{22}b_{21}+a_{23}b_{31}=0 \\ a_{21}b_{12}+a_{22}b_{22}+a_{23}b_{32}=1 \\ a_{21}b_{13}+a_{22}b_{23}+a_{23}b_{33}=0 \\ a_{31}b_{11}+a_{32}b_{21}+a_{33}b_{31}=0 \\ a_{31}b_{12}+a_{32}b_{22}+a_{33}b_{32}=0 \\ a_{31}b_{13}+a_{32}b_{23}+a_{33}b_{33}=1 \end{array}\right\}. \qquad (2)$$

$$\Rightarrow \left.\begin{array}{l} a_{11}x+a_{12}y+a_{13}z=1 \\ a_{21}x+a_{22}y+a_{23}z=1 \\ a_{31}x+a_{32}y+a_{33}z=1 \end{array}\right\}. \qquad (3)$$

Мұндағы $x=b_{11}+b_{12}+b_{13}$; $y=b_{21}+b_{22}+b_{23}$; $z=b_{31}+b_{32}+b_{33}$.

Соңғы құрылған жүйе – үш белгісізді сызықты біртекті емес алгебралық теңдеулер жүйесі. Крамер ережесі негізінде:

$$\Delta=\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix};\ \Delta_x=\begin{vmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} \\ 1 & a_{22} & a_{23} \\ 1 & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix};\ \Delta_y=\begin{vmatrix} a_{11} & 1 & a_{13} \\ a_{21} & 1 & a_{23} \\ a_{31} & 1 & a_{33} \end{vmatrix};\ \Delta_z=\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & 1 \\ a_{21} & a_{22} & 1 \\ a_{31} & a_{32} & 1 \end{vmatrix}.$$

Жүйенің шешімдері: $x=\dfrac{\Delta_x}{\Delta}$; $y=\dfrac{\Delta_y}{\Delta}$; $z=\dfrac{\Delta_z}{\Delta}$. (4)

Кері алмастырулар арқылы келесі түрдегі жүйеге келеміз:

$$\left.\begin{array}{l} b_{11}+b_{12}+b_{13}=x \\ b_{21}+b_{22}+b_{23}=y \\ b_{31}+b_{32}+b_{33}=z \end{array}\right\}. \qquad (5)$$

Бұл жүйе – кері матрица элементтерін тексеруге қажетті шарттар. Енді (2) жүйені топтастыру шеңберінде үш жүйеге келтіріп шешеміз:

$$\left.\begin{array}{l} a_{11}b_{11}+a_{12}b_{21}+a_{13}b_{31}=1 \\ a_{21}b_{11}+a_{22}b_{21}+a_{23}b_{31}=0 \\ a_{31}b_{11}+a_{32}b_{21}+a_{33}b_{31}=0 \end{array}\right\}. \qquad (6)$$

Негізгі анықтауыш пен белгісіздер анықтауыштарының мәндері сәйкесінше:

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix};\ \Delta_{11} = a_{22}a_{23} - a_{23}a_{32};\ \Delta_{21} = a_{23}a_{31} - a_{21}a_{33};\ \Delta_{31} = a_{21}a_{32} - a_{22}a_{31}.$$

Жүйенің шешімдері:

$$b_{11} = \frac{a_{22}a_{33} - a_{23}a_{32}}{\Delta};\ b_{21} = \frac{a_{23}a_{31} - a_{21}a_{33}}{\Delta};\ b_{31} = \frac{a_{21}a_{32} - a_{22}a_{31}}{\Delta}. \qquad (7)$$

$$\left.\begin{aligned} a_{11}b_{12} + a_{12}b_{22} + a_{13}b_{32} &= 0 \\ a_{21}b_{12} + a_{22}b_{22} + a_{23}b_{32} &= 1 \\ a_{31}b_{12} + a_{32}b_{22} + a_{33}b_{32} &= 0 \end{aligned}\right\}. \qquad (8)$$

Белгісіздердің анықтауыштары мен мәндері:

$$\Delta_{12} = a_{13}a_{32} - a_{12}a_{33};\ \Delta_{22} = a_{11}a_{33} - a_{13}a_{31};\ \Delta_{32} = a_{12}a_{31} - a_{11}a_{32}.$$

$$b_{12} = \frac{a_{13}a_{32} - a_{12}a_{33}}{\Delta};\ b_{22} = \frac{a_{11}a_{33} - a_{13}a_{31}}{\Delta};\ b_{32} = \frac{a_{12}a_{31} - a_{11}a_{32}}{\Delta}. \qquad (9)$$

$$\left.\begin{aligned} a_{11}b_{13} + a_{12}b_{23} + a_{13}b_{33} &= 0 \\ a_{21}b_{13} + a_{22}b_{23} + a_{23}b_{33} &= 0 \\ a_{31}b_{13} + a_{32}b_{23} + a_{33}b_{33} &= 1 \end{aligned}\right\}. \qquad (10)$$

Белгісіздердің анықтауыштары мен мәндері:

$$\Delta_{13} = a_{12}a_{23} - a_{13}a_{22};\ \Delta_{23} = a_{13}a_{21} - a_{11}a_{23};\ \Delta_{33} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}.$$

$$b_{13} = \frac{a_{12}a_{23} - a_{13}a_{22}}{\Delta};\ b_{23} = \frac{a_{13}a_{21} - a_{11}a_{23}}{\Delta};\ b_{33} = \frac{a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}}{\Delta}. \qquad (11)$$

Осы аналитикалық жолдармен табылған (7), (9) және (11) формулаларды қолданып, үшінші ретті

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 5 & -6 & -4 \\ -4 & 5 & 3 \end{pmatrix} \text{ матрицасына кері } A^{-1} = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{pmatrix}$$

матрицасының элементтерін анықтайық.

Қарастырылған матрица ерекше емес, себебі $\Delta = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 5 & -6 & -4 \\ -4 & 5 & 3 \end{vmatrix} = 12 \neq 0$.

$$b_{11} = \frac{-18+20}{12} = \frac{1}{6};\ b_{12} = \frac{10-12}{12} = -\frac{1}{6};\ b_{13} = \frac{-16+12}{12} = -\frac{1}{3};$$

$$b_{21} = \frac{16-15}{12} = \frac{1}{12};\ b_{22} = \frac{9+8}{12} = \frac{17}{12};\ b_{23} = \frac{10+12}{12} = \frac{11}{6};$$

$$b_{31}=\frac{25-24}{12}=\frac{1}{12};\ b_{32}=\frac{-16-15}{12}=-\frac{31}{12};\ b_{33}=\frac{-18-20}{12}=-\frac{19}{6}.$$

Ендеше, ізделінді кері матрица:

$$A^{-1}=\begin{pmatrix}\frac{1}{6} & -\frac{1}{6} & -\frac{2}{6}\\ \frac{1}{12} & \frac{17}{12} & \frac{22}{12}\\ \frac{1}{12} & -\frac{31}{12} & -\frac{38}{12}\end{pmatrix}.$$

Анықталған кері матрицаның элементтері (5) жүйе шарттарын қанағаттандырып тұр, демек дұрыс анықталған.

Қорыта айтқанда, осы мақалада көрсетілген (7), (9) және (11) формулаларды пайдаланып, кез келген үшінші ретті матрицасын анықтауға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Әубәкір С. Жоғары математика. I бөлім.– Алматы, 2003.–256 б.

2. Шнейдер В.Е., Слуцкий А.И. Шумов А.С. Краткий курс высшей математики. Том I.– М., 1973.–183 с.

РЕЗЮМЕ

Сыдыков А. А., *ст.преподаватель,* **Сағынбаева Э. Е.,** *преподаватель*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Нахождение обратной матрицы третьей степени аналитическом методом

В данной статье показан аналитический способ определения элементов обратной матрицы третьего порядка.

Ключевые слова: Матрица, обратная матрица, определение.

SUMMARY

Sydykov A.A., *senior lecturer,* **Sagynbaeva E.E.,** *teacher*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training University)

Determining the inverse matrixes of the third degree with analytical method

In this article the analytical way of definition of elements of the return matrix of the third order is shown.

Keywords: Matrix, inverse matrix, definition.

ӘОЖ 512.64

ЕКІНШІ РЕТТІ КЕРІ МАТРИЦАНЫҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІН АНЫҚТАУДЫҢ КЕЙБІР ТӘСІЛДЕРІ

А.А. Сыдыков, *аға оқытушы*
Ж.Б. Сұлтанғазиева, *оқытушы*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Бұл жұмыста екінші ретті матрицаларға кері матрицалардың элементтерін аналитикалық тәсілдермен табу жолдары қарастырылады.

Түйін сөздер: Матрица, анықтауыш, кері сан.

Жалпы түрде берілген, элементтері нақты сандар болып келетін екінші ретті, ерекше емес $A=\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$ матрицасын қарастырайық. A матрицасының кері матрицасы деп келесі теңдіктерді

$$A^{-1}\cdot A = AA^{-1} = E$$

қанағаттандыратын A^{-1} матрицасын айтатындығы белгілі. /1,2/

Мұндағы $E=\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ – бірлік матрица.

Бұл мақалада A^{-1} кері матрицаның элементтерін табудың екі тәсілін көрсетеміз.

Сонымен

$$AA^{-1}=\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \qquad (1)$$

болсын делік. Бұдан шығатыны:

$$\left.\begin{aligned} a_{11}b_{11}+a_{12}b_{21}&=1 \\ a_{11}b_{12}+a_{12}b_{22}&=0 \\ a_{21}b_{11}+a_{22}b_{21}&=0 \\ a_{21}b_{12}+a_{22}b_{22}&=1 \end{aligned}\right\} \qquad (2)$$

$$\Rightarrow \left.\begin{aligned} a_{11}b_{11}+o\cdot b_{12}+a_{12}b_{21}+o\cdot b_{22}&=1 \\ o\cdot b_{11}+a_{11}b_{12}+o\cdot b_{21}+a_{12}b_{22}&=0 \\ a_{21}b_{11}+o\cdot b_{12}+a_{22}b_{21}+o\cdot b_{22}&=0 \\ o\cdot b_{11}+a_{21}b_{12}+o\cdot b_{21}+a_{22}b_{22}&=1 \end{aligned}\right\} \qquad (3)$$

Крамер ережесі мен Лаплас формуласы негізінде:

$$\Delta=\begin{vmatrix} a_{11} & 0 & a_{12} & 0 \\ 0 & a_{11} & 0 & a_{12} \\ a_{21} & 0 & a_{22} & 0 \\ 0 & a_{21} & 0 & a_{22} \end{vmatrix}=a_{11}\begin{vmatrix} a_{11} & 0 & a_{12} \\ 0 & a_{22} & 0 \\ a_{21} & 0 & a_{22} \end{vmatrix}+\begin{vmatrix} 0 & a_{12} & 0 \\ a_{11} & 0 & a_{12} \\ a_{21} & 0 & a_{22} \end{vmatrix}=$$

$$=a_{11}\left(a_{11}a_{22}^2-a_{12}a_{22}a_{21}\right)+a_{21}\left(a_{12}^2a_{21}-a_{11}a_{12}a_{22}\right)=$$

$$=a_{11}^2a_{22}^2-2a_{11}a_{12}a_{21}a_{22}+a_{12}^2a_{21}^2=\left(a_{11}a_{22}-a_{12}a_{21}\right)^2. \qquad (4)$$

Ескерту. (3) жүйенің нақтылай шешімі бар, себебі: $a_{11}a_{22}\neq a_{12}a_{21}$.

Жүйенің құрамындағы $в_{11}$, $в_{12}$, $в_{21}$ және $в_{22}$ белгісіздерінің анықтауыштарын ретімен анықтаймыз:

$$\Delta_1=\begin{vmatrix} 1 & 0 & a_{12} & 0 \\ 0 & a_{11} & 0 & a_{12} \\ 0 & 0 & a_{22} & 0 \\ 1 & a_{21} & 0 & a_{22} \end{vmatrix}=\begin{vmatrix} a_{11} & 0 & a_{12} \\ 0 & a_{22} & 0 \\ a_{21} & 0 & a_{22} \end{vmatrix}-\begin{vmatrix} 0 & a_{12} & 0 \\ a_{11} & 0 & a_{12} \\ 0 & a_{22} & 0 \end{vmatrix}=a_{11}a_{12}^2-a_{12}a_{21}a_{22}. \quad (5)$$

$$\Delta_2=\begin{vmatrix} a_{11} & 1 & a_{12} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a_{12} \\ a_{12} & 0 & a_{22} & 0 \\ 0 & 1 & 0 & a_{22} \end{vmatrix}=a_{11}\begin{vmatrix} 0 & 0 & a_{12} \\ 0 & a_{22} & 0 \\ 1 & 0 & a_{22} \end{vmatrix}+a_{21}\begin{vmatrix} 1 & a_{12} & 0 \\ 0 & 0 & a_{12} \\ 1 & 0 & a_{22} \end{vmatrix}=a_{12}^2a_{21}-a_{11}a_{12}a_{22} \quad (6)$$

$$\Delta_3=\begin{vmatrix} a_{11} & 0 & 1 & 0 \\ 0 & a_{11} & 0 & a_{12} \\ a_{21} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a_{21} & 1 & a_{22} \end{vmatrix}=a_{11}\begin{vmatrix} a_{11} & 0 & a_{12} \\ 0 & 0 & 0 \\ a_{21} & 0 & a_{22} \end{vmatrix}+a_{21}\begin{vmatrix} 0 & 1 & 0 \\ a_{11} & 0 & a_{12} \\ a_{21} & 1 & a_{22} \end{vmatrix}=a_{12}a_{21}^2-a_{11}a_{12}a_{22}. \quad (7)$$

$$\Delta_4=\begin{vmatrix} a_{11} & 0 & a_{12} & 1 \\ 0 & a_{11} & 0 & 0 \\ a_{21} & 0 & a_{22} & 0 \\ 0 & a_{21} & 0 & 1 \end{vmatrix}=a_{11}\begin{vmatrix} a_{11} & 0 & 0 \\ 0 & a_{22} & 0 \\ a_{21} & 0 & 1 \end{vmatrix}+a_{21}\begin{vmatrix} 0 & a_{12} & 1 \\ a_{11} & 0 & 0 \\ a_{21} & 0 & 1 \end{vmatrix}=a_{11}^2a_{22}-a_{11}a_{12}a_{21}. \qquad (8)$$

Демек, A^{-1} кері матрицасының элементтері аналитикалық тәсілмен, сәйкесінше келесі формулалар арқылы табылады:

$$в_{11}=\frac{a_{11}a_{22}^2-a_{12}a_{21}a_{22}}{\left(a_{11}a_{22}-a_{12}a_{21}\right)^2}=\frac{a_{22}}{a_{11}a_{22}-a_{12}a_{21}}; \quad в_{12}=\frac{a_{12}^2a_{21}-a_{11}a_{12}a_{22}}{\left(a_{11}a_{22}-a_{12}a_{21}\right)^2}=-\frac{a_{12}}{a_{11}a_{22}-a_{12}a_{21}}. \qquad (9)$$

$$в_{21}=\frac{a_{12}a_{21}^2-a_{11}a_{21}a_{22}}{\left(a_{11}a_{22}-a_{12}a_{21}\right)^2}=-\frac{a_{21}}{a_{11}a_{22}-a_{12}a_{21}}; \quad в_{22}=\frac{a_{11}^2a_{22}-a_{11}a_{12}a_{21}}{\left(a_{11}a_{22}-a_{12}a_{21}\right)^2}=\frac{a_{11}}{a_{11}a_{22}-a_{12}a_{21}}. \qquad (10)$$

Осы формулалардың дұрыстығына көз жеткізу мақсатымен, $A=\begin{pmatrix}2 & 5\\ 1 & 4\end{pmatrix}$ матрицасына кері A^{-1} матрицасының элементтерін тауып көрелік.

Жоғарыда көрсетілген (9) және (10) формулалары бойынша:

$$в_{11}=\frac{a_{11}a_{22}^2-a_{12}a_{21}a_{22}}{(a_{11}a_{22}-a_{12}a_{21})^2}=\frac{32-20}{9}=\frac{4}{3};\qquad в_{12}=\frac{a_{12}^2a_{21}-a_{11}a_{12}a_{22}}{(a_{11}a_{22}-a_{12}a_{21})^2}=\frac{25-40}{9}=-\frac{5}{3};$$

$$в_{21}=\frac{a_{12}a_{21}^2-a_{11}a_{21}a_{22}}{(a_{11}a_{22}-a_{12}a_{21})^2}=\frac{5-8}{9}=-\frac{1}{3};\qquad в_{22}=\frac{a_{11}^2a_{22}-a_{11}a_{12}a_{21}}{(a_{11}a_{22}-a_{12}a_{21})^2}=\frac{16-10}{9}=\frac{2}{3}.$$

Ендеше, ізделінді кері матрица: $A=\begin{pmatrix}\frac{4}{3} & -\frac{5}{3}\\ -\frac{1}{3} & \frac{2}{3}\end{pmatrix}$.

Тексеру. $\begin{pmatrix}2 & 5\\ 1 & 4\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}\frac{4}{3} & -\frac{5}{3}\\ -\frac{1}{3} & \frac{2}{3}\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\frac{8}{3}-\frac{5}{3} & -\frac{10}{3}+\frac{10}{3}\\ \frac{4}{3}-\frac{4}{3} & -\frac{5}{3}+\frac{8}{3}\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}$.

Енді (2) жүйені кері сандар аясында түрлендіріп шешу арқылы A^{-1} кері матрицасының элементтерін анықтаудың тағы бір тәсілін көрсетейік. Жүйенің үшінші теңдеуін a_{21}^{-1} кері санына көбейту нәтижесінде табатынымыз

$$в_{11}=-a_{21}^{-1}a_{22}в_{21}. \qquad (11)$$

Жүйенің бірінші теңдеуінен анықтайтынымыз

$$-a_{11}a_{21}^{-1}a_{22}в_{21}+a_{12}в_{21}=1 \quad\Rightarrow\quad в_{21}=\left(a_{12}-a_{11}a_{21}^{-1}a_{22}\right)^{-1}. \qquad (12)$$

$$(11)\ \Rightarrow\ в_{11}=-a_{21}^{-1}a_{22}в_{21}=-a_{21}^{-1}a_{22}\left(a_{12}-a_{11}a_{21}^{-1}a_{22}\right)^{-1}. \qquad (13)$$

Жүйенің екінші теңдеуінен:

$$в_{12}=-a_{11}^{-1}a_{12}в_{22}\ . \qquad (14)$$

Жүйенің төртінші теңдеуінен шығатыны:

$$-a_{21}a_{11}^{-1}a_{12}в_{22}+a_{22}в_{22}=1 \quad\Rightarrow\quad в_{22}=\left(a_{22}-a_{21}a_{11}^{-1}a_{12}\right)^{-1}. \qquad (15)$$

$$(14)\ \Rightarrow\ в_{12}=-a_{11}^{-1}a_{12}в_{22}=-a_{11}^{-1}a_{12}\left(a_{22}-a_{21}a_{11}^{-1}a_{12}\right)^{-1}. \qquad (16)$$

Екінші тәсілдің қорытынды формулаларын пайдаланып, мына түрдегі $A=\begin{pmatrix}6 & 2\\ 5 & 3\end{pmatrix}$ матрицасына кері A^{-1} матрицаның элементтерін анықтайық.

(13) формула бойынша: $в_{11} = -\frac{3}{5}\left(2-\frac{18}{5}\right)^{-1} = -\frac{3}{5}\cdot\left(-\frac{8}{5}\right)^{-1} = \frac{3}{8}$

(16) формула бойынша: $в_{12} = -\frac{1}{3}\left(3-\frac{5}{3}\right)^{-1} = -\frac{1}{3}\cdot\left(\frac{4}{3}\right)^{-1} = -\frac{1}{4}$.

(12) формула бойынша: $в_{21} = \left(2-\frac{18}{5}\right)^{-1} = \left(-\frac{8}{5}\right)^{-1} = -\frac{5}{8}$.

(15) формула бойынша: $в_{22} = \left(3-\frac{5}{3}\right)^{-1} = \left(\frac{4}{3}\right)^{-1} = \frac{3}{4}$.

Кері матрицаның элементтері анықталды, ендеше $A^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{3}{8} & -\frac{1}{4} \\ -\frac{5}{8} & \frac{3}{4} \end{pmatrix}$.

Тексеру. $\begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix} \frac{3}{8} & -\frac{1}{4} \\ -\frac{5}{8} & \frac{3}{4} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, демек кері матрица дұрыс анықталған.

Қорыта айтқанда, осы мақалада көрсетілген формулаларды пайдаланып, элементтері кез келген шамалар болып келетін екінші ретті матрицалардың кері матрицаларын анықтауға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Әубәкір С. Жоғары математика. I бөлім.– Алматы, 2003.
2. Шнейдер В.Е., Слуцкий А.И., Шумов А.С. Краткий курс высшей математики. Том I. М., 1973.–189 с.

РЕЗЮМЕ

Сыдыков А. А., ст.преподаватель, ***Султангазиева Ж. Б.,*** *преподаватель*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Некоторые методы определения элементов матрицы второго порядка

В данной статье показаны два способа нахождения элементов обратной матрицы второго порядка.

Ключевые слова: Матрица, оперделение, обратное число.

SUMMARY

Sydykov A.A., *senior teacher,* **Sulyangazieva Zh.B.,** *teacher*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training University)

Some methods of definition second order matrix's elements

In this article two ways of finding of elements of the return matrix of the second order are shown.

Keywords: Matrix, definition, inverse number.

ӘОЖ 512.64

ТӨРТІНШІ РЕТТІ КЕРІ МАТРИЦАНЫ ТАБУДЫҢ БІР ТӘСІЛІ

А.А. Сыдыков, *аға оқытушы*
З.М. Төлеуханова, *аға оқытушы*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Бұл мақалада төртінші ретті матрицалардың кері матрицаларын шағын матрицалар тәсілімен анықтаудың бір жолы көрсетіледі.

Түйін сөздер: Кері матрица, бірлік матрица, шағын матрица.

Элементтері нақты сандар болып келетін төртінші ретті, ерекше емес

$$A=\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{pmatrix}$$

матрицасын қарастырайық.

Мұндай матрицаның кері матрицасын табу, біршама есептеулерге соқтыратыны белгілі [1,2].

Бұл мақалада осындай матрицалардың кері матрицаларын табуға мүмкіндік беретін бір тәсіл көрсетіледі.

Ендеше, $A\cdot A^{-1}=E$ болсын делік, яғни

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & b_{14} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} & b_{24} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} & b_{34} \\ b_{41} & b_{42} & b_{43} & b_{44} \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}. \qquad (1)$$

Кері матрицаның элементтерін анықтау үшін, (1) теңдеудің құрамындағы матрицаларды шағын матрицаларға бөлеміз [1].

Ескерту. Шағын матрицалардың барлығы ерекше емес матрицалар.

$$P=\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}; \quad P_1=\begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix}; \quad E=\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix};$$

$$Q=\begin{pmatrix} a_{13} & a_{14} \\ a_{23} & a_{24} \end{pmatrix}; \quad Q_1=\begin{pmatrix} b_{31} & b_{32} \\ b_{41} & b_{42} \end{pmatrix}; \quad O=\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix};$$

$$R=\begin{pmatrix} a_{31} & a_{32} \\ a_{41} & a_{42} \end{pmatrix}; \quad R_1=\begin{pmatrix} b_{31} & b_{32} \\ b_{41} & b_{42} \end{pmatrix}; \quad O=\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix};$$

$$S=\begin{pmatrix} a_{33} & a_{34} \\ a_{43} & a_{44} \end{pmatrix}; \qquad S_1=\begin{pmatrix} b_{33} & b_{34} \\ b_{43} & b_{44} \end{pmatrix}; \qquad E=\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Енді (1) теңдеуді мына түрде жазуға болады:

$$\begin{pmatrix} P & Q \\ R & S \end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix} P_1 & Q_1 \\ R_1 & S_1 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} E & O \\ O & E \end{pmatrix}. \qquad (2)$$

Соңғы құрылған теңдеуден, келесі теңдеулер жүйесіне көшеміз

$$\left.\begin{aligned} PP_1+QR_1&=E \\ PQ_1+QS_1&=O \\ RP_1+SR_1&=O \\ RQ_1+SS_1&=E \end{aligned}\right\}. \qquad (3)$$

Жүйенің үшінші теңдеуін сол жағынан R^{-1} кері матрицасына көбейткенде шығатыны:

$$P_1+R^{-1}SR_1=O \Rightarrow R^{-1}SR_1=-P_1 \Rightarrow R_1=-S^{-1}RP_1. \qquad (4)$$

Жүйенің бірінші теңдеуінен алатынымыз:

$$PP_1-QS^{-1}RP_1=E \Rightarrow \left(P-QS^{-1}R\right)P_1=E \Rightarrow P_1=\left(P-QS^{-1}R\right)^{-1}. \qquad (5)$$

Жүйенің екінші теңдеуін сол жағынан P^{-1} кері матрицасына көбейтеміз

$$P^{-1}PQ_1+P^{-1}QS_1=O \Rightarrow Q_1+P^{-1}QS_1=O \Rightarrow Q_1=-P^{-1}QS_1. \qquad (6)$$

Осы теңдікті жүйенің төртінші теңдеуімен біріктіріп шешу арқылы табатынымыз:

$$-RP^{-1}QS_1+SS_1=E \Rightarrow \left(-RP^{-1}Q+S\right)S_1=E \Rightarrow S_1=\left(S-RP^{-1}Q\right)^{-1}. \qquad (7)$$

Сонымен, (5) және (7) формулаларын қолданып, бірінші кезекте P_1, S_1 шағын матрицаларын, сонан соң (4) және (6) теңдіктерінен R_1, Q_1 шағын матрицаларын анықтаймыз.

Осы формулаларды пайдаланып, келесі түрде берілген төртінші ретті A матрицасының кері матрицасын тауып көрейік.

$$A=\begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 & 6 \\ 4 & 2 & 1 & 4 \\ 4 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}.$$

Қарастырылған A матрицасының шағын матрицалары мен олардың кері матрицалары:

$$P=\begin{pmatrix}3 & 1\\ 4 & 2\end{pmatrix};\quad P^{-1}=\begin{pmatrix}1 & -\frac{1}{2}\\ -2 & \frac{3}{2}\end{pmatrix};\quad Q=\begin{pmatrix}2 & 6\\ 1 & 4\end{pmatrix};\quad Q^{-1}=\begin{pmatrix}2 & -3\\ -\frac{1}{2} & 1\end{pmatrix};$$

$$R=\begin{pmatrix}4 & 2\\ 1 & 1\end{pmatrix};\quad R^{-1}=\begin{pmatrix}\frac{1}{2} & -1\\ -\frac{1}{2} & 2\end{pmatrix};\quad S=\begin{pmatrix}2 & 1\\ 2 & 2\end{pmatrix};\quad S^{-1}=\begin{pmatrix}1 & -\frac{1}{2}\\ -1 & 1\end{pmatrix}.$$

(5) формула бойынша:

$$P_1=\left(P-QS^{-1}R\right)^{-1}=\left(\begin{pmatrix}3 & 1\\ 4 & 2\end{pmatrix}-\begin{pmatrix}2 & 6\\ 1 & 4\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}1 & -\frac{1}{2}\\ -1 & 1\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}4 & 2\\ 1 & 1\end{pmatrix}\right)^{-1}=$$

$$=\left(\begin{pmatrix}3 & 1\\ 4 & 2\end{pmatrix}-\begin{pmatrix}-11 & -3\\ -\frac{17}{2} & -\frac{5}{2}\end{pmatrix}\right)^{-1}=\begin{pmatrix}14 & 4\\ \frac{25}{2} & \frac{9}{2}\end{pmatrix}^{-1}=\begin{pmatrix}\frac{9}{26} & -\frac{4}{13}\\ -\frac{25}{26} & \frac{14}{13}\end{pmatrix}.$$

(7) формула бойынша:

$$S_1=\left(S-RP^{-1}Q\right)^{-1}=\left(\begin{pmatrix}2 & 1\\ 2 & 2\end{pmatrix}-\begin{pmatrix}4 & 2\\ 1 & 1\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}1 & -\frac{1}{2}\\ -2 & \frac{3}{2}\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}2 & 6\\ 1 & 4\end{pmatrix}\right)^{-1}=$$

$$=\left(\begin{pmatrix}2 & 1\\ 2 & 2\end{pmatrix}-\begin{pmatrix}1 & 4\\ -1 & -2\end{pmatrix}\right)^{-1}=\begin{pmatrix}1 & -3\\ 3 & 4\end{pmatrix}^{-1}=\begin{pmatrix}\frac{4}{13} & \frac{3}{13}\\ -\frac{3}{13} & \frac{1}{13}\end{pmatrix}.$$

(4) формула бойынша:

$$R_1=-S^{-1}RP_1=-\begin{pmatrix}1 & -\frac{1}{2}\\ -1 & 1\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}4 & 2\\ 1 & 1\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}\frac{9}{26} & -\frac{4}{13}\\ -\frac{25}{26} & \frac{14}{13}\end{pmatrix}=-\begin{pmatrix}-\frac{3}{13} & \frac{7}{13}\\ -\frac{1}{13} & -\frac{2}{13}\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\frac{3}{13} & -\frac{7}{13}\\ \frac{1}{13} & \frac{2}{13}\end{pmatrix}.$$

(6) формула бойынша:

$$Q_1=-P^{-1}QS_1=-\begin{pmatrix}1 & -\frac{1}{2}\\ -2 & \frac{3}{2}\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}2 & 6\\ 1 & 4\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}\frac{4}{13} & \frac{3}{13}\\ -\frac{3}{13} & \frac{1}{13}\end{pmatrix}=-\begin{pmatrix}\frac{3}{2} & 4\\ -\frac{5}{2} & -6\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}\frac{4}{13} & \frac{3}{13}\\ -\frac{3}{13} & \frac{1}{13}\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\frac{6}{13} & -\frac{17}{26}\\ -\frac{8}{13} & \frac{27}{26}\end{pmatrix}.$$

Ендеше, шағын матрицалардан тұратын A^{-1} кері матрицасы:

$$A^{-1}=\begin{pmatrix} P_1 & Q_1 \\ R_1 & S_1 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} \frac{9}{26} & -\frac{4}{13} & \frac{6}{13} & -\frac{17}{26} \\ -\frac{25}{26} & \frac{14}{13} & -\frac{8}{13} & \frac{27}{26} \\ \frac{3}{13} & -\frac{7}{13} & \frac{4}{13} & \frac{3}{13} \\ \frac{1}{13} & \frac{2}{13} & -\frac{3}{13} & \frac{1}{13} \end{pmatrix}.$$

Тексеру:

$$\begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 & 6 \\ 4 & 2 & 1 & 4 \\ 4 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix} \frac{9}{26} & -\frac{8}{26} & \frac{12}{26} & -\frac{17}{26} \\ -\frac{25}{26} & \frac{28}{26} & -\frac{16}{26} & \frac{27}{26} \\ \frac{6}{26} & -\frac{14}{26} & \frac{8}{26} & \frac{6}{26} \\ \frac{2}{26} & \frac{4}{26} & -\frac{6}{26} & \frac{2}{26} \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Ендеше, кері матрица дұрыс анықталған.

Қорыта айтқанда, осы мақалада көрсетілген тәсілді пайдаланып, кез келген ретті матрицаның кері матрицасын табуға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Цзе Ф.С., Морзе И.Е., Хинкл Р.Т. Механические колебания.– М., 1966.–195 с.
2. Сыдыков А.А. Екінші ретті матрицаға кері матрицаның элементтерін анықтаудың кейбір тәсілдері. Осы жинақта.–195 б.

РЕЗЮМЕ

Сыдыков А.А., *ст. преподаватель,* **Төлеуханова З.М.,** *преподаватель*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Один из методов нахождения обратной матрицы четвертого порядка

В данной статье показан один способ нахождения элементов обратной матрицы четвертого порядка.

Ключевые слова: Обратная матрица, единичная матрица, матрица.

SUMMARY

Sydykov A.A, *senior lecturer,* **Toleukhanova Z.M.,** *teacher*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training University)

One method for finding the inverse matrix of the fourth order

In this article one way of finding of elements of the return matrix of the fourth order is shown.

Keywords: Inverse matrix, identity matrix, matrix.

ӘОЖ 378.58

ҰБТ-ҒА ДАЙЫНДЫҚ ЖҰМЫСТАРЫН ЖЕТІЛДІРУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

М.Слямбекова, *11- сынып оқушысы*
М.Қ. Дауленова, *математика пәнінің мұғалімі*
(ШҚО, Үржар ауданы, Көкөзек орта мектебі),
М.Т. Искакова, *п.ғ.к.*
(Алматы қ., Абай атындағы Қазақ
Ұлттық педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Мақалада ҰБТ-ға дайындық барысында математикалық есептердің шешу жолдары қарастырылған.

Түйін сөздер: Формула, оңтайлы, тиімді әдістері.

ҰБТ-ға дайындық барысында мектеп қабырғасында алған білімдерін бағалауда оң нәтиже көрсетуге әрбір талапкер-оқушы үмітті. Осы барыста пән мұғалімімен қатар қосымша дайындық жұмыстарына қатысу да жақсы нәтижеге қол жеткізу мүмкіндігі екенін ұмытпағанымыз дұрыс. Себебі, әрбір дұрыс жауап ол біздің болашақта мемлекеттік грант иегері болуымызға үлкен әсер етеді.

Есептер шығару барысында нені ескеруіміз керек?

1. Есептің мазмұнын талқылау;
2. Шешудің оңтайлы әдістерін болжап, ой қорыту;
3. Қажетті формулаларды тиімді қолдану;
4. Тиімді әдістерді қарастыру.

ҰБТ-ге дайындық кезіндегі сынақ кітапшаларында тригонометриялық өрнектерді есептеуге, оларды ықшамдауға, тригонометриялық теңдеулер мен теңсіздіктерді шешуге кем дегенде 4-5 есеп кездесіп отырады. Сондықтан ҰБТ-ға дайындық барысындағы Ұлттық тестілеу орталығының байқау сынақтарынан тригонометрияға қатысы бар әртүрлі есептерді шешудің бірнеше жолын үлгі ретінде ұсынып отырмыз:

Есеп №4249 (4). Өрнектің мәнін табыңыз: $sin150° \cdot cos210° \cdot tg135°$;

Шешуі:

$$\sin150^0 \bullet \cos210^0 \bullet tg135^0 = \sin(180^0 - 30^0)\cos(180^0 + 30^0)tg(180^0 - 45^0) = \sin30^0 \bullet (-cos30^0) \bullet$$

$$\bullet (-tg45^0) = \frac{1}{2} \bullet \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) \bullet (-1) = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

Жауабы: $\frac{\sqrt{3}}{4}$.

Есеп №4249 (4). Функцияның анықталу облысын табыңыз: $y = \frac{x^2+4x}{sin2x}$;

Шешуі: $sin2x \neq 0.$ $2x \neq \pi n; n\epsilon Z.$ $x \neq \frac{\pi n}{2}; n\epsilon Z.$

Жауабы: $x \neq \frac{\pi n}{2}; n\epsilon Z.$

Есеп №4249 (15). Есептеңіз: $y = \frac{\sin\alpha \bullet \cos\alpha}{\sin^2\alpha - \cos^2\alpha}$ мұндағы $ctg\alpha = \frac{3}{4}$

Шешуі: $y = \frac{sin\alpha \cdot cos\alpha}{sin^2x - cos^2\alpha} = \frac{\frac{sin\alpha \cdot cos\alpha}{sin^2\alpha}}{\frac{sin^2x}{sin^2x} - \frac{cos^2\alpha}{sin^2x}} = \frac{ctg\alpha}{1 - ctg^2\alpha}; \frac{\frac{3}{4}}{1-\left(\frac{3}{4}\right)^2} = \frac{3}{4 \cdot \frac{7}{16}} = \frac{12}{7};$

Жауабы: $\frac{12}{7}$;

Есеп №4249 (15). Егер $y(x) = 2x^6 + ctgx - 5$ болса $y'(x)$ табыңыз.

Шешуі: $y'^{(x)} = (2x^6 + ctgx - 5)' = 12x^5 - \frac{1}{sin^2x}$;

Жауабы: $12x^5 - \frac{1}{sin^2x}$;

Есеп №4249 (23). Теңдеуді шешіңіз: $6cos^2x - 2sin2x = 1$;

$\frac{6cos^2x}{cos^2x} - 2\frac{2cosx \cdot sinx}{cos^2x} - \frac{cos^2x}{cos^2x} - \frac{sin^2x}{cos^2x} = 0;$ $6 - 4tgx - 1 - tg^2x = 0;$

$-tg^2x - 4tgx + 5 = 0; |tgx = y; |$

$-y^2 - 4y + 5 = 0;$

D=(-4)^2-4·(-1)·5=36. $y_1 = \frac{4-6}{-2} = 1;$ $y_2 = \frac{4+6}{-2} = -5;$ $tgx = 1; tgx = -5;$

$x_1 = \frac{\pi}{4} + \pi k; k\epsilon Z. x_2 = -arctg5 + \pi n; n\epsilon Z.$

Жауабы: $x_1 = \frac{\pi}{4} + \pi k; k\epsilon Z. x_2 = -arctg5 + \pi n; n\epsilon Z$

Есеп №4250 (7). Өрнекті ықшамдаңыз: $sin\frac{3}{4}\alpha \cdot cos\frac{\alpha}{2} - cos\alpha \cdot sin\frac{\alpha}{2};$

Шешуі:

$sin\frac{3}{4}\alpha \cdot cos\frac{\alpha}{2} - cos\alpha \cdot sin\frac{\alpha}{2} = |\sin(\alpha - \beta) = \sin\alpha \cdot \cos\beta - \cos\alpha \cdot \sin\beta| =$

$\sin\left(\frac{3}{4}\alpha - \frac{\alpha}{2}\right) = \sin\frac{\alpha}{4};$

Жауабы: $\sin\frac{\alpha}{4}$.

Есеп №4250 (9).Егер $f(x) = sin2x + cos3x$ болса, $f'(x)$табыңыз:

Шешуі:

$f'(x) = (sin2x + cos3x)' = sin'2x + cos'3x = cos2x \cdot (2x)' - -sin3x \cdot (3x)' = 2cos2x - 3sin3x;$

Жауабы: $f'(x) = 2cos2x - 3sin3x;$

Есеп №4250 (14).Теңсіздікті шешіңіз: $cos\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{3}\right) \leq cos\frac{5\pi}{3};$

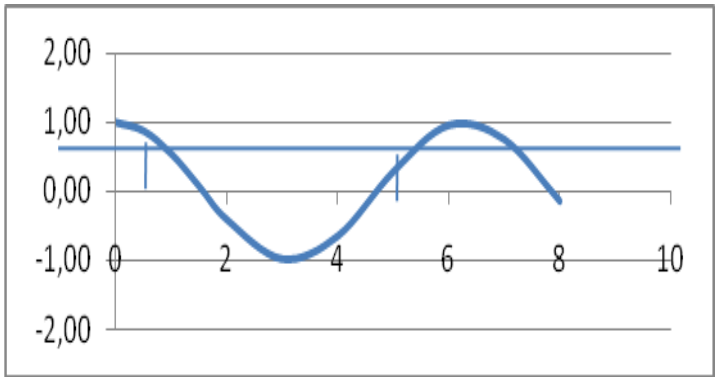
Шешуі: $cos\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{3}\right) \leq cos\frac{5\pi}{3};$

$$\frac{\pi}{3}+2\pi n \le \frac{x}{3}+\frac{\pi}{3} \le \frac{5\pi}{3}+2\pi n; n\epsilon Z.$$

$$2\pi n \le \frac{x}{3} \le \frac{5\pi}{3}-\frac{\pi}{3}+2\pi n; n\epsilon Z.$$

$$6\pi n \le x \le 4\pi+6\pi n;\ n\epsilon Z.$$

Жауабы: $x\epsilon[6\pi n;\ 4\pi+6\pi n], n\epsilon Z.$



Есеп №4250 (21). Теңдеуді шешіңіз: $cos^4x+sin^4x=cos4x;$

Шешуі:

$$cos^4x+2cos^2x\cdot sin^2x+sin^4x-2cos^2x\cdot sin^2x=cos2\cdot 2x;$$

$$(cos^2x+sin^2x)^2-2cos^2x\cdot sin^2x=1-2sin^22x;$$

$$1-\frac{1}{2}\cdot 4cos^2x\cdot sin^2x=1-2sin^22x;$$

$$1-\frac{1}{2}sin^22x=1-2sin^22x; \qquad \frac{3}{2}sin^22x=0;$$

$$sin^22x=0;$$

$$sin2x=0;$$

$$2x=\pi n; n\epsilon Z.$$

$$x=\frac{\pi n}{2}; n\epsilon Z.$$

Жауабы: $x=\frac{\pi n}{2}; n\epsilon Z.$

Сонымен қатар, мына өрнектің мәнін табу жолы мектептегі сабақтар барысында күнделікті қолданыста болмағандықтан қарастыра кетуді жөн көрдік.

Өрнектің мәнін табыңыз: $tg1°\cdot tg2°\cdot tg3°\cdot\ldots\cdot tg89°;$

Шешуі:

$$tg1^\circ \cdot tg2^\circ \cdot tg3^\circ \cdot \ldots \cdot tg89^\circ = tg1^\circ \cdot tg2^\circ \cdot tg3^\circ \cdot \ldots \cdot tg(90^\circ - 3^\circ) \cdot$$
$$tg(90^\circ - 2^\circ) \cdot tg(90^\circ - 1^\circ) = tg1^\circ \cdot tg2^\circ \cdot tg3^\circ \cdot \ldots \cdot ctg3^\circ \cdot ctg2^\circ \cdot ctg1^\circ =$$
$$(tg1^\circ \cdot ctg1^\circ) \cdot (tg2^\circ \cdot ctg2^\circ) \cdot (tg3^\circ \cdot ctg3^\circ) \cdot \ldots = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \ldots \cdot 1 = 1.$$

Жауабы: 1.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Искакова М.Т., Дауленова М.К. «Математика» цифрлық білім беру ресурсы.– Алматы, 2000.–204 б.
2. ҰБТ-ға дайындық кітапшасы. – Алматы, 2011.
3. Искакова М.Т., Хуанган Т. Білім алушылардың ойлау қабілетін дамытуда мәтінді есептің атқаратын рөлі/ Советбай Елубайұлының 75 жасқа толуына арналған «Жеке тұлғалық қасиеттерді дамытудағы заманауи білім мәселелері». Республикалық ғылыми-практикалық конференция, 15 қараша 2013.– Б.117-120.

РЕЗЮМЕ

Слямбекова М., *ученица 11 класса,* **Дауленова М.К.,** *учитель математики*
(*ВКО,Урджарский район, СШ Кокозек)*
Искакова М.Т., *к.п.н.*
(г.Алматы, Казахский Национальный педагогический университет им. Абая)

Проблемы подготовки к ЕНТ

Данная статья посвящена вопросам обучения математики в современном образовании, в частности подготовке к ЕНТ. Мы должны подготовить конкурентоспособных личности, для этого грамотно использовать полученные теоретические знания, уметь быстро и правильно принимать решение.

Ключевые слова: Формула, оптимизация, используемые методы.

SUMMARY

Slyambekova M., *student of 11th class,* **Daulenova M.K.,** *teacher of mathematics*
(East-Kazakhstan region, region of Urdzhar, school of Kokozek)
Iskakova M.T., *cand.ped.sc.,*
(Kazakh State Pedagogical university named after Abay)

This article focuses on teaching mathematics in modern education, in particular the preparation of the UNT. We need to prepare competitive personality, this competently use the theoretical knowledge, to be able to quickly and correctly make a decision.

Keywords: Formula, optimization, methods used.

И Н Ф О Р М А Т И К А

C O M P U T E R S C I E N C E

ӘОЖ 38. 016. 02:004 (517)

АҚПАРАТТЫ ҚОРҒАУ ӘДІСТЕРІ МЕН ҚҰРАЛДАРЫНЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІ

С.Авдарсолқызы, *магистр, аға оқытушы*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогикалық университеті),
М. Авдорсолқызы, *магистрант*
(Алматы қ., Абай атындағы Қазақ
Ұлттық педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Мақалада ақпарат қауіпсіздігінің қаупі ретінде ақпараттың жойылуына, тұтастығына нұқсан келтіретін, құпиялық немесе ақпараттың қол жеткізуге болатындығына әкеліп соқтыруы ықтимал оқиғалар, процесс немесе құбылыстардың мүмкіндіктері түсіндіріледі.

Түйін сөздер: Қауіпсіздік, құпиялылық, бүлдіру, қорғау, шифрлау.

Есептегіш техникада қауіпсіздік ұғымы өте кең мағынада. Ол компьютер жұмысының сенімділігін де, құнды мәліметтердің сақталуын да, ақпараттың өкілеттілігі жоқ адамдардың өзгеріс енгізуінен қорғауын да, электронды байланыспен хат жазысу құпиясын сақтауды да меңзейді. Ақпарат қауіпсіздігінің қаупі ретінде ақпараттың жойылуына, тұтастығына нұқсан келуге, құпиялық немесе ақпараттың қол жеткізуге болатындығына әкеліп соқтыруы ықтимал оқиға, процесс немесе құбылыс түсіндіріледі. Компьютерлік жүйелердегі ақпараттың қауіпсіздігіне төнетін қатердің көпшілігі екі жікке бөлінеді: кездейсоқ және қасақана қатер төндіру [1, 2].

Әлбетте, барлық өркениетті елдерде азаматтардың қауіпсіздік сақшысы ретінде заңдар тұр, бірақ есептегіш техника саласында құқық қолданатын іс-тәжірибе әзірге дамымаған, ал заң шығарушы процесс технология дамуына ілесе алмайды, сондықтан компьютерлік жүйе жұмысының сенімділігі көбіне өзін-өзі қорғау шараларына сүйенеді.

Ақпаратты рұқсат етілмей қол жетуден қорғау мәселесі жергілікті, әсіресе, ғаламдық компьютерлік желінің кеңінен таралуымен байланысты елеулі түрде шиеленісті.

Ақпаратты қорғау иесі үшін бағалы ақпаратты жоғалту немесе жаңғыртып, жетілдіру, тарап кету ықтималдығын азайту үшін қажет.

Ақпарат пен оның құпиялығын онлайндық немесе автономды жұмыс режиміндегі қорғау стратегиясы сайып келгенде біреу: ақпаратты бақылау. Сіз ақпараттың сақталу орнын, оған қол жеткізуді шектеу мен оның тұтастығын сақтауды бақылауыңыз керек. Негізгі стратегияларды атап көрсетейік [3, 4].

Жүйені қорғау. Жұмыста да, үйде де – компьютеріңізге пайдаланушылардың қолы жетуін, мүмкіндігінше, әрқашан және қайда болмасын шектеңіз. Бұл үшін компьютерді заттай орналастыру және парольмен қорғау сияқты мүмкіндіктерді қарастыруға болады. Бұл шығу тегі белгісіз программамен қамтамасыз ету көмегімен жанама жетуге де қатысты, бұл вирус программасы немесе Троян аты болуы мүмкін.

Ақпаратты жасыру. Егер сіздің ақпараттарыңыздың қайда сақталатындығын өзіңізден басқа ешкім білмесе, ақпараттың құпиялылығының бұзылуы немесе ақпараттың бүліну қаупі едәуір азаяды. Бұл үшін файлдардың жалған аттары немесе файлдар немесе каталогтардың «көрінбейтін» аттары сияқты айла-шарғыны қолдануға болады. Мәліметтеріңіздің барлық іздерін өшірген жөн, бұл бәрінен бұрын ашық файлдар мәзірін және Windows құжаттарын тазалауды меңзейді.

Ақпараттың тұтастығын қолдау және бүлдіруден қорғау. Негізгі мақсаты – ақпараттарыңызды жойылудан, өзгеруден, нұқсан келуден сақтау. Бұл үшін мәліметтерді архивтеу, файлдарды бұғаттау, парольдерді қорғау сияқты тактикалық әдістер қолданылады.

Ақпаратты қолжетерлік ауқымнан қашықтату. Ең осал ақпарат жағдайында файлдарды жасыру мен бұғаттау жеткіліксіз шара болып шығады. Мұндайда сіз жұмыс файлдарын қатқыл дискіде сақтау тактикасына немесе тек басылып шыққан құжат түрінде ғана сақтауға иек артуға болады. Сонымен қатар жүйе құрған мәліметтердің резервтік көшірмелерін жоя аласыз.

Компьютеріңізді тұзақтан алыңыз. Белгілі бір сорттағы ақпаратты сізге жасау мен сақтау шын мәнінде қажет пе, соны ойлаңыз.

Із жасыру. Windows және кейбір қосымшалар сіздің алда болып өткен жұмысыңыз жайлы ақпараттың іздерін сақтауға құмар болады. Олардың көпшілігін параметрлерді қоюмен өшіруге болады, қалғандарын қолмен жоюға болады.

Интернеттегі қауіпсіздік пен құпиялылық. Интернетте жұмыс істеу кезінде Бүкіләлемдік желі ресурстары әрбір клиентке қаншалықты ашық болса, оның компьютерлік жүйесінің ресурстары қажетті құралдары барлардың барлығына ашық болады. Жеке пайдаланушы үшін бұл факт ерекше рөл атқармайды, бірақ аумағында Интернет серверлері орналасқан елдердің заңнамаларын бұзатын іс-қимылдарды болдырмау үшін ол жайлы білген жөн. Мұндай іс-қимылдарға компьютерлік жүйенің жұмысқа қабілеттілігін ерікті немесе еріксіз түрде бұзу әрекеттері, қорғалған жүйелерді бұзуға әрекет жасау, компьютерлік жүйенің жұмысқа қабілеттілігін бұзатын бағдарламаны пайдалану мен тарату жатады. Бүкіләлемдік жүйеде жұмыс істегенде барлық іс-қимылдар толықтай белгіленетін және арнайы программалық құралдармен хатталатынын, заңды, заңсыз іс-әрекеттер туралы ақпарат міндетті түрде бір жерлерде жинақталатынын есте сақтаған жөн. Осылайша Интернетте ақпарат алмасуға почта маркаларын қолданатын кәдімгі хат жазысу сияқты қараған жөн. Ақпарат екі жаққа да еркін жайылып, таралады, бірақ ол жалпы жағдайда ақпараттық процестің барлық қатысушылары қолжетерліктей. Бұл көпшіліктің жаппай қолдануға ашық Интернеттің барлық қызметтеріне қатысты. Алайда, әдеттегі почталық байланыста да ашық хаттармен қатар почталық конверттер болады ғой. Хат жазысқанда почталық конверттерді қолдану серіктестердің сыры бар дегенді білдірмейді. Оларды қолдану бұрыннан қалыптасқан тарихи дәстүр мен моральдық-этикалық қатынас нормаларына сай келеді. Осындай «конверттердің» қажеттілігі ақпаратты қорғау үшін Интернетте де бар. Бүгінде Интернет тек қатынас құралы және әмбебап анықтамалық жүйе ғана болып қоймай, келісімшарттық және қаржылық міндеттемелер жойылып, таралады, қарап шығудан да, бұрмалаудан да қорғау қажеттілігі айдан анық. 1999 жылдан бастап Интернет бөлшектік сауда айналымын қамтамасыз етудің қуатты құралына айналды, ал бұл несиелік карталар мен басқа электронды төлем құралдарын қорғауды талап етеді. Интернеттегі ақпаратты қорғау принциптері мынадай анықтамаға сүйенеді: ақпарат-мәліметтер жүйе арқылы берілсе, онда оларға бөгде адамдардың кіруін, тіпті, теориялық жағынан болдырмау мүмкін емес. Соған сәйкес қорғау жүйелері ақпараттың екінші

компонентінде-әдістерде шоғырланған. Олардың іс-әрекеттерінің принциптері, тым болмаса мәліметтердің ақпаратқа айналуы үшін барабар әдісті таңдау мүмкіндігін қиындатып, тіпті болдырмауға негізделген. Мұндай қорғау тәсілдерінің бірі – мәліметтерді шифрлау [5, 6].

Шифрлау – хабарды немесе басқа құжаттың өңін айналдырып, өзгертетін тәсіл. *Шартты белгілеу* – әдеттегі, түсінікті мәтіннің шартты белгіге ауысып, өзгеруі.

Мәтіннің таңбалары мен шартты белгі – символдары расындағы өзара бір мағыналы сәйкестік бар екендігі меңзеледі – шартты белгілеу мен шифрлаудан негізгі айырмашылығы осында. Көбіне шартты белгілеу мен шифр беруді бір нәрсе деп санайды және шартты белгілеуін жоғалтқан хабарды қалпына келтіру үшін ауыстыру ережесін білу жеткілікті екендігін естен шығарады. Шифрланған хабарды қалпына келтіру үшін шифрлау ережелерінен басқа, шифрға тиісті кілтті білу талап етіледі. Тек мәтінді ғана емес, әртүрлі компьютерлік файлдарды – мәліметтер базасы файлдарынан, мәтіндік процессорлардан бастап кескіндеу файлдарына дейін шифрлауға болады. Шифрлау идеясы – хабардың шын мәнісіндегі барын шифрды ашу құралдары жоқтардың қарап шығуын болдырмауда. Файлды шифрды ашуға мүмкіндігі барлар ғана оқи алады. Шифрды ашу – шифрлау ережелері мен шифрдың кілтін білуге негізделген шифрланған хабардан мәліметтер алу процесі. Компьютер мәліметтерін шифрлаудың жаңаша тәсілі – шық және жабық кілттерді шифрлау әдісі, мұндайда хабарды шифрлауды ашуға арналған кілт берілетін хабарда болады. Ашық кілтті шифрлаудың компьютерлік жүйесі алушының ашық кілтін қолданып, мәліметтерді шифрлайтын программаны қолданады. Ашық кілт – алушы қол жетерліктей қылып жасайтын шифр және ол хабарды шифрлау жөніндегі нұсқаулық ретінде қызмет етеді. Ашық кілт шифрлау программасымен жасалады және әрбір пайдаланушының өзінікі болады. Хабар шифрланған соң оны алушы өзінің жеке, жабық кілтінің көмегімен аша алады. Жеке кілтті пайдаланушы программа орнатқанда жасайды және оған бастапқы ақпарат ретінде беріледі. Онымен бірге кілт жасалады. Екі корреспондент үшін де шифрлау шифрдан арылту программасы талап етіледі. Егер А шифрланған хабарды В-ға жібергісі келсе, ол ең алдымен В-дан ашық кілт алуы тиіс. Ашық кілт ашық кілттердің сервері арқылы ұсынылады. В бұл серверге өзінің ашық кілттерін қаншалықты қажет болса, соншалықты орналастырады. А бұл кілтті алады, сосын оны хабарды шифрлау программасына «кірістіреді» және В-ға жіберілетін хабарды дайындайды. В хабардың шифрдан арылту үшін өзінің жабық кілтін қолданады. Шифрлау программасы ашық кілтті салыстырып, тексеріп шығады, бұл орайда ол жабық кілтпен шифрдан арылту үшін хабарды қалайша шифрлау керектігін хабарлайтын нұсқау болып табылады. Сонымен бірге мұндай хабардың шифрын ашу үшін ашық кілтті пайдалануға болмайды. Бұл А жолдаған хабарды оқи алатын алушының жалғыз екендігін білдіреді. Осылайша жабық кілт шифрлау программасымен үйлесіп, хабардың шифрын арылтуға қолданылады, ол шифрлаудың дәл осындай программасының және алушының ашық кілті көмегімен шифрланған болатын. Жабық кілтті білмей тұрып шифрланған файлды қайта шифрынан арылту мүмкін емес. Бұл тәсіл көптеген корреспонденттерден электрондық почта арқылы берілетін, шифрланған хабарлар қабылдауды талап ететіндер үшін қолайлы. Олардың барлығы хабарды шифрлауға арналған шифрлау программасы мен ашық кілтті қолдана алады, бірақ оны шифрлық алушы ғана тек жабық кілттің көмегімен аша алады. Ашық кілтті жүйелер хабарларда шифрлаудан басқа алушылардан келетін хабарларда немесе басқадай мәліметтерді аутектификацияландыру құралдары ретінде қолданылуы мүмкін. Ашық кілтті Web-те тиісті серверлердің кез келген мөлшерінде орналастыруға болады. Бұл

сайттар ашық кілттерді тегін сақтайды және мәліметтер базасы түрінде ұйымдастырылған. Мұндай серверлерді іздеу үшін ізденіс программасына public key servers түйінді сөз тіркесін енгізу жеткілікті [5, 6].

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Тұрым А.Ш., Мұстафина Б.М. Ақпаратты қорғау және қауіпсіздендіру негіздері. – Алматы: Алматы энергетика және байланыс институты, 2002.
2. Романец Ю.В., Тимофеев П.А., Шаньгин В.Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях. – М.: РАДИО И СВЯЗЬ, 1999.
3. Алферов А.П., Зубов А.Ю., Кузьмин А.С., Черемушкин А.В. Основы криптографии: учебное пособие. – М.: Гелиос АРВ, 2002. – 480 с.
4. Бурдаев О.В., Иванов М.А., Тетерин И.И. Ассемблер в задачах защиты информации. Под ред. Ю.В.Жукова. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2002. – 320 с.
5. Венбо Мао. Современная криптография: теория и практика. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005.– 768 с.
6. Анин Б.Ю. Защита компьютерной информации. – СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2000. – 384 с.

РЕЗЮМЕ

Авдарсолкызы С., *магистрант, ст.преподаватель,*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)
Авдорсолкызы М., *магистрант*
(г.Алматы, Казахский Национальный педагогический университет им. Абая)

Метод защиты информаций и способы его применения

В статье рассматриваются способы и возможности средств защиты информаций.

Ключевые слова: Безопасность, секретность, испортить, защита, расшифровка.

SUMMARY

Avdarsolkyzy S., *master, senior lecturer,*
(city Almaty, Kazakh State Women's teacher training university)
Avdorsolkyzy M., *master*
(city Almaty, Kazakh State Pedagogical university named after Abay)

Methods of information protection and ways of doing

In the article examined methods and possibilities of means of defence of information.

Keywords: Security, privacy, damage protection, deciphering.

ӘОЖ 378.0 16.026.1:53 (574)

ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ КӘСІПТІК ОҚЫТУ ҮДЕРІСІНДЕ ПАЙДАЛАНУ – САПАЛЫ БІЛІМ НЕГІЗІ

Г.Б. Алимбекова, *п.ғ.д., профессор*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогикалық университеті)
Л.Б. Стамбекова, *магистрант*
(Абай атындағы Қазақ
Ұлттық педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Бұл мақалада еліміздің жоғары оқу орындарында білім мен ғылымдағы ең алуан түрлі және болашағы зор қазіргі заманғы білім беру технологиялары ендірілуде. Оқытудың кредиттік жүйесін, қашықтан оқыту формасын енгізуді, маман даярлаудың көпсатылы құрылымына көшуді, оқу үдерісінде қазіргі заманғы білім беру технологиялары мен сабақ берудің озық әдістерін қолдануды атап айтуға болады.

Түйін сөздер: инновация, технология, үдеріс, қашықтан оқыту.

Қазақстан Республикасындағы қоғамдық өзгерістердің ауқымдылығы, күрделілігі білім беру саласына, оның ішінде жоғары оқу орындарында білім беру стратегияларына өзгерістер енгізуді талап етеді. Әртүрлі болжамдардың сан алуандығына қарамастан, қазіргі білім беру жүйесін дамыту үдерісінде жаңа оқыту үлгілеріне, мазмұнына, технологияларына, түрлері мен әдістеріне қатысты шығармашылық ізденістердің қарқындылығымен әрі көп түрлілігімен ерекшеленетінін мойындауға болады. Мұндай даму қоғамды ақпараттандыру технологиясын қарқынды дамыту аясында жүзеге асырылып отыр.

Жоғары оқу орнының *басты мақсаты* – алдыңғы қатарлы жастар тәрбиелеу, адамзаттың мәдени және өнегелік деңгейі мен оның ой-өрісін арттыру, жоғары білімді маман иелерін қазіргі заман талабына сай дайындау.

Жоғары білім – маманға білім, іскерлік және дағды ғана беріп қоймайды, ол жеке тұлға қалыптастырады. Бүгінгі күнгі *педагогика ғылымының көкейкесті мәселелері* – әлемдік білім беру кеңістігіне сай бейімдеп білім алу, кәсіби қалыптастырудың сапасын жақсарту, біліммен қамтамасыз етудің ғылыми-әдістемелік жүйесін түбегейлі жаңарту, оқытудың әдістері мен ұйымдастыру түрлерін өзгерту, педагогикалық ғылымдарды ұйымдастыруды қайта құру, ондағы алдыңғы қатарлы оқу-тәрбие тәжірибелері мен қазіргі қоғамның сұраныстарының алшақтығын жою, білімдегі жаңашылдықты саралау, білімді жетілдіру үдерісіндегі үздіксіздікті қамтамасыз етуде оның рөлін арттыру.

Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә.Назарбаев Қазақстан халқына арнаған Жолдауында: «XXI ғасырда білім беру ісін дамыта білмеген мемлекет құрдымға кетері хақ. Сондықтан біз, болашақта жоғары технологиялық және білікті өнеркәсіп мамандарының шоғырын қалыптастыруымыз қажет. Бұл орайда, Қазақстандағы жоғары оқу орындарының міндеті – әлемдік стандартқа сай білім беру, ал олардан алынған дипломдар дүниежүзі мойындайтындай болуы қажет. Біз әрбір Қазақстан азаматтарының дұрыс мүмкіндіктермен жоғары білім алуына кепілдік беруіміз қажет», – деген болатын [1].

Бүгінгі *күнгі жоғары оқу орындарының басты міндеті* – білікті мамандарды дайындау екендігі даусыз. Заман талабы өзгерген сайын жоғары оқу орындарына қоғам

тарапынан қойылатын талап та өзгереді. Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә.Назарбаевтың мемлекеттің болашақ дамуына арналған «Қазақстан – 2030» бағдарламасында жоғары білімнің сапалылығы, адамсүйгіштігі және жаһандануы арқылы мәдениет жасаушылық, интеграциялық рөліне ерекше мән берген болатын. Осыған байланысты елімізде жоғары білім беру саласы соңғы жылдары өзгерістерге ұшырап, жаңа бағыт іздеу жолында.

Ғылыми-педагогикалық әдебиеттерді сараптау нәтижелері *«новация» мен «инновация»* ұғымдарын жеке-жеке қарастыру керектігін көрсетті. Дегенмен, әдебиеттерде осы екі ұғымның әртүрлі анықтамалары кездеседі. Энциклопедиялар мен сөздіктерде инновация ұғымының әртүрлі анықтамаларын кездестіруге болады. *Инновация ұғымына* жалпы энциклопедияның жаңа басылымында «инновация, жаңалық, жаңару – техникалық және технологиялық жетістіктер мен ашылымдардың немесе жаңалықтардың іс жүзіндегі қолданысы» деген анықтама беріледі. Ал, сөздікте «новация – бар нәрсенің ішінара жаңаруы, яғни қандай да бір бөлігінің, қасиетінің, байланысының өзгеруі» делінсе, «инновация – мүлдем жаңа нәрсе, жаңалық» ретінде пайымдалады.

«Инновация» сөзі латын тіліндегі *in* (ішіне) *novus* (жаңа) сөздерінен құралып, жаңару, жаңалық, өзгеру деген мағынаны білдіреді. Білім берудегі жаңалықтарды жіктеу барысында *инновацияның* адам қызметінің ең маңызды түрлерінің бірі екендігін ескерген жөн. Бұл қызметті қатаң шектеуге және бөлшектеуге болмайды. Білім берудің барлық құрамдас бөліктері мен аспектілеріне жаңалық енгізу қиын, тіпті мүмкін емес болғанымен, оларды бір құрамдас бөлікке біріктіру одан сайын қиынға соғады. Сондықтан, білім беру мазмұнындағы жаңалықтар міндетті түрде ұйыммен және тиісінше, жұмыс істеу әдістемесімен өзара ықпалдасып отырады.

Инновациялық білім беру үдерістерін басқаруды кәсіби қалыптастырудың тиімділігін бағалау критерийлеріне инновациялық білім беру үдерісінің шынайылығы, жүзеге асырылғыштығы (ресурстық қамтамасыз етілу деңгейі), басқарылғыштығы, инновациялық деңгейі, гуманитарлығы, өңделгендігі және таралу мүмкіндігі жатады.

Жоғары оқу орындарындағы инновациялық білім беру үдерістерін басқаруды кәсіби қалыптастырудың *ұйымдық-педагогикалық шарттар жүйесі* [2]:

- инновациялық білім беру үдерістері жұмыс істейтін оқу және білім беру ортасының ғылыми әрі оқу-әдістемелік тұрғыдан қамтамасыз етілуін;
- жоғары оқу орындарының инновациялық құрылымын құру кезінде білім беру, ғылыми-зерттеу және коммерциялық (инновациялық білім беру үдерістеріне кететін шығынды өтеу және келешектегі инновациялық білім беру үдерістерін қаржыландыру әлеуетін қалыптастыру мақсатында) іс-әрекеттердің үйлесімділігінің орнатылуын;
- жоғары оқу орындарындағы инновациялық білім беру үдерістерін басқару құрылымының инновациялық білім беру үдерісінің кезеңдерін жүзеге асыратын функциялармен сәйкестігін;
- оқу материалдарының көлемін және пәндік дайындықтың қысқартылған мерзімін ескере отырып, оқыту әдістері мен түрлерінің ең оңтайлы үйлесімділігін;
- оқу материалының кәсіптік бағдарлану, өзекті мәселеге бағытталу және мәселені ашып көрсету деңгейінің қамтамасыз етілуін еңбек нарығы мен білім беру қызметтері нарығының маркетингтік зерттелуін қамтиды.

Қазіргі кездегі жоғары білімнің мақсатына жаңаша түсінікпен қарасақ, оны дамытудың басты стратегиялық бағдары – өмірге жауапкершілікпен қарайтын, дүниетанымдық мәдениеті жетілген, шығармашылық ойлауға дағдыланған, іскерлік қабілеттілігі биік, гуманистік ойлауы басым, инновациялық ілімімен қаруланған,

адамгершілік қасиеттері мол білікті мамандардың жаңа ұрпағын қалыптастыру болып табылады.

Ал енді, жоғары кәсіби білім берудің алдында тұрған неғұрлым маңызды, мәнді міндеттерге келсек, мыналарды бөле-жара атаған жөн:

- *біріншіден*, білім жүйесін жетілдіру;
- *екіншіден,* оны үздіксіз әрі көпсатылы құрылым ретінде енгізу;
- *үшіншіден*, халықаралық біліми кеңістікке кіру.

Бүгінгі таңда бұрынғы жоғары білім беру жүйелерін осы заманғы әлеуметтік, экономикалық даму тұрғысынан жетілдіру талап етіледі. Ең *басты мәселе – білімді жетілдіру,* жаңа жүйеге көшу болып табылады.

Еліміздегі жоғары оқу орындарында білім мен ғылымдағы ең алуан түрлі және болашағы зор қазіргі заманғы білім беру технологиялары ендірілуде. Оқытудың кредиттік жүйесін, қашықтан оқыту формасын енгізуді, маман даярлаудың көпсатылы құрылымына көшуді, оқу үдерісінде қазіргі заманғы білім беру технологиялары мен сабақ берудің озық әдістерін қолдануды атап айтуға болады.

Білім беру жүйесінің бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін оны халықаралық стандарттар деңгейіне шығару қажет, бұл бүгінгі күннің өзекті мәселесі болып табылады. Болашақ мамандардың шығармашылық мүмкіндіктерінің дамуына, олардың білім беруде кредиттік жүйені енгізу жағдайларында кәсіби хабардарлығының бейімделуі жоғары оқу орындарында оқу үдерістерін ұйымдастыруда сапалы өзгерістердің қажеттілігін көрсетеді.

Зерттеу жұмысымызда инновациялық білім берудің өзекті мәселелерін зерттеген шетелдік және отандық ғалымдардың еңбектерін, білім берудегі жаңалықтардың түрлерін, инновациялық үдерістің кезеңдерінің мазмұнын негіздей отырып, тақырыбымызға сәйкес жоғары оқу орындарындағы инновациялық білім беру үдерістерін басқаруды кәсіби қалыптастырудың анықтамасын беруге мүмкіндік берді.

Сонымен, *жоғары оқу орындарындағы инновациялық білім беру үдерістерін басқаруды кәсіби қалыптастыру дегеніміз* – қазіргі талаптарға сай білім беру саласына жаңа оқу әдістерін ендіру арқылы жеке тұлғаның кәсіби білімі мен біліктілігін жетілдіре отырып, кәсіби қызметке қажетті білімдерін, іскерліктерін және дағдыларын қалыптастыру болып табылады.

Жоғары оқу орындарындағы *инновациялық білім беру* үдерісін және оның құрамдас бөліктері саналатын оқу-тәрбие үдерісінің мазмұны мен ұйымдастырылуын жобалау, қадағалау, реттеу, түзету және ғылыми пайдалылығын анықтау мен сыналған тәжірибені тарату мәселелерін жан-жақты зерттеуге қажеттілік туындайды.

Жоғары оқу орындарындағы инновациялық білім беру үдерістерін басқаруды кәсіби қалыптастырудың құрылымдық-мазмұндық үлгісін негізге ала отырып, жоғары оқу орындарындағы инновациялық білім беру үдерістерін басқаруды кәсіби қалыптастыру деңгейін анықтауға болады, оларға мыналар жатады [3]: *төмен, орта, жеткілікті, жоғары.*

Төмен деңгей: инновациялық жобаның теориялық жүйесін біледі, бірақ оның тиімділігін жүзеге асыруда ұтқырлық танытпайды; жобаның құрылымдық бөліктерінің үйлесімділігін іске асыруында нақтылық байқалмайды; жобалық идея мен мақсат-міндеттердің нақты білім беру жағдайы мен қолдағы бар ресурстарға сәйкестігін көрсететін инновациялық жобаның шынайылығын анықтай білмейді; инновациялық білім беру үдерісінің келешектегі әрбір қадамы туралы болжамдары мен мәселелерін жүзеге асыруға ынталанбайды.

Орта деңгей: инновациялық білім беру үдерісінің іске асушылығын, яғни ресурстық қамтамасыз етушілігін тануы орта деңгейде; жобаны жүзеге асыру барысындағы өзге де субъектілердің қатысу, тартылу, үйлесе жұмыс істеу деңгейін көрсеткенімен, инновациялық жобаның іске асырушылығын толық меңгере алмайды; жобаның басқарылғыштығы, яғни жобаны жүзеге асырудың ұйымдық түрлері мен тәсілдерін таба білуге ұмтылғанымен, белсенділік танытпайды.

Жеткілікті деңгей: инновациялық іс-әрекетке қатысушыларды жаңалық жасауға және өзгерістер енгізуге ынтасы бар; инновациялық жобаның жаңашылдық деңгейін және оның қаншалықты жаңалық әкелетіндігін анықтай біледі; инновациялық үдерістің, яғни жобаның шынайылығын ажырата біледі; инновациялық іс-әрекетке қатысушылардың бойына инновацияларды жүзеге асыруға қажетті білім мен қабілетті жеткілікті дәрежеде меңгереді.

Жоғары деңгей: инновациялық үдерістің, яғни жобаның қаншалықты шынайы өмір сүре алатындығын анықтай біледі; жобаның құрылымдық бөліктерінің үйлесімділігін, ұйымдық, технологиялық, кәсіптік, қаржылық, материалды-техникалық ресурстарын бір-бірімен байланыстыра отырып, сауалға жауап бере алады; инновациялық жобаның өңделгендік деңгейін және инновациялық идеяның ғылыми негіздемесін жоғары деңгейде жүзеге асыра алады; инновациялық білім беру үдерісінің топтағы адамдардың әрқайсысына нақты қызметтік міндеттемелерді жүктеп, идеяны жүзеге асыра алады.

Жоғары оқу орындарында кең мағынада инновация ұғымының маңызды бағыттарын меңзейтін бағдарламалар, әдістемелік нұсқаулар және оқулықтар мен әдебиеттердің тапшылығынан көптеген қиыншылықтар кездеседі. Жоғары оқу орындарындағы инновациялық білім беру үдерістерін басқаруды кәсіби қалыптастыру мәселелері келешекте жан-жақты зерттеуді қажет ететін өзекті мәселе екендігін айту орынды.

Мұғалім үшін кәсіби шеберлікке жету, өз мамандығының данышпаны болу бір күнде пайда болатын дүние еместігін біз жақсы түсінуіміз керек және өмір бойы ізденушілікті, зерттеушілікті талап ететін мамандық екенін анық аңғарғанда ғана толық нәтижеге жете аламыз. Мұғалімнің әрбір сөзі мен ісі, қимылы, аяқ алысы, жүрісі, көзқарасы психологиялық және ізгілік тұрғысынан шәкірт жүрегінен үлкен орын алады. Сондықтан, әрбір ұстаз үшін оқу мен тәрбие үдерісін ұйымдастыруда мол білімділікті, ақылдылықты, дұрыс іскерліктер мен дағдыларды қолдануды қажет етеді.

Инновациялық білім берудің негізгі мақсаты – еліміздегі білім беру жүйесінің құрылымы мен мазмұнын толықтай өзгерте отырып, заманына сай мектеп құру және шәкірттер тәрбиелеу деп есептейміз.

Қорыта келе, мұғалім – білім саласындағы басты тұлға. Ы.Алтынсарин сөзімен айтқанда «*мектептің жұмыскер жүрегі*». Оларды заман талабына орай даярлау, шеберліктерін шыңдау, біліктілігін арттыруда мұғалімнің кәсіптік деңгейін анықтаудың орны ерекше деп есептейміз.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Н.Ә. Назарбаевтың Қазақстан халқына арнаған Жолдауында //Егемен Қазақстан. 14 желтоқсан 2012.

2. Керімбаева Б.Т. Инновациялық білім беру үрдістерінің мәні, түрлері және құрылымы //Ізденіс. – Алматы, 2005. № 3 (2). – Б.303-306.

3. Наин А.Я. Инновации в образовании // Монография. – Челябинск: ЧФ ИРО МОРФ, 1995. – С.288.

РЕЗЮМЕ

Алимбекова Г.Б., *д.п.н., профессор,*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)
Стамбекова Л.Б., *магистрант*
(г.Алматы, Казахский Национальный педагогический университет им. Абая)

Процесс пользование профессионального обучения в инновационной технологии-качество высшего образования

Главной целью высшего учебного заведения является подготовка образованных и высококвалифицированных специалистов и формирование личности, способной активизироваться в обществе, реагировать на все изменения в нем.

Ключевые слова: инновация, технология, процесс, дистанционные обучения.

SUMMARY

Alimbekova G.B., *d.ped.sc., professor,*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training University)
Stambekova L.B., *master,*
(city Almaty, Kazakh State Pedagogical university named after Abay)

The process of vocational training in the use of innovative technology, the quality of higher education

The main purpose of higher educational institutions is training of educated and highly skilled specialists, and forming of personality who is able to survive in modern society and to respond to all its changes.

Keywords: innovation, technology, process, remote learning.

ӘОЖ 37.026:004.031.42:372.8:37.01

ОҚЫТУДЫҢ ИНТЕРАКТИВТІ ЖАҢА ӘДІСТЕРІ МЕН ҮЛГІЛЕРІ

М.Б. Атагельдиева, *магистрант*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Интерактивті оқыту әдістері дәстүрлі оқыту әдістерінен оқу үрдісінде білім алушылардың өзінің өмірлік тәжірибелерін пайдалану арқылы есте берік сақтауымен, мәліметтерді талдап, жинақтау арқылы жеке және кәсіптік қабілеттерін аша алуымен ерекшеленеді. Мақалада жалпы оқытудың жаңа әдістері мен үлгілері қарастырылған.

Түйін сөздер: Ақпараттық-коммуникациялық технология, инновация, тренинг, телеконференция, On-line сабақ, дельфи әдісі, интерактивті оқыту, электрондық пошта, электрондық оқулық, интерактивті әдістер.

XXI ғасыр – жаңа технология мен ақпараттандыру ғасыры. Барлық сала компьютерлендіріле бастады. Сонымен бірге еліміздің ертеңі болар жас ұрпақ компьютерді терең меңгеруі тиіс.

Ақпараттық-коммуникациялық технологияны дамыту – білім берудің бір бөлігі. Соңғы жылдары заман ағымына сай күнделікті сабаққа компьютер, электрондық оқулық, интерактивті тақта қолдану жақсы нәтиже беруде. Білім беру жүйесі электрондық байланыс, ақпарат алмасу, интернет, электрондық пошта, телеконференция, On-line сабақтар арқылы іске асырылуда.

Бүгінгі күні инновациялық әдістер мен ақпараттық технологиялар қолдану арқылы студенттердің ойлау қабілетін арттырып, ізденушілігін дамытып, қызығушылығын тудыру, белсенділігін арттыру – ең негізгі мақсат болып айқындалады [1, 2].

Ақпараттық және педагогикалық технологиялар негізінде мұғалімнің рөлін түбегейлі өзгертуге мүмкіндік туды. Мұғалім тек қана білімді алып жүруші ғана емес, сонымен қатар білім алушылардың өзіндік шығармашылық жұмысының жетекшісі және бағыт берушісі болып анықталды. Осыған орай сабақ беру үрдісінде қазіргі күннің, яғни инновациялық әдістерді оқытудың интерактивті оқыту моделі болып табылады. Инновациялық әдістердің ең негізгісінің бірі – «интерактивті оқыту әдісі».

Негізгі әдістемелік инновациялар бүгінгі таңда оқытудың интерактивті әдістерін қолданумен байланысты. «Интерактив» сөзі бізге ағылшын тілінің «interact» деген сөзінен келген. «Inter» – бұл «өзара», «act» – әрекет ету дегенді білдіреді.

Интерактивті сөзі – өзара әрекет ету бейімділігін білдіреді немесе әңгімелесу, әлдекіммен (адаммен) не болмаса әлденемен (мысалы, компьютермен) сұхбаттасу режимінде болады. Демек, интерактивті оқыту – бұл ең алдымен, сұхбаттасып оқыту, оның барысында оқытушы мен оқушының өзара әрекет етуі жүзеге асырылады. Жаңа әдістер мен үлгілерге тоқтала кететін болсақ:

«Дельфи» әдісі, «Ми шабуылы», «ми штурмы» – бұл әдіс берілген сұраққа кез келген білім алушы жауап бере алатын әдіс. Маңыздысы айтылған көзқарасқа бірден баға қоймау керек, барлығын қабылдау қажет және әрқайсысының пікірін тақтаға немесе парақ қағазға жазған дұрыс. Қатысушылар олардан негіздеме немесе сұраққа түсініктеме талап етілмейтінін түсінулері керек.

«Ми шабуылы» хабарландыруды анықтау керек болғанда немесе қатысушылардың белгілі сұраққа қатынасы кезінде қолданылады. Жұмыстың бұл нысанын кері байланыс алу үшін қолдануға болады [3, 4].

Өткізу алгоритмі:

1. Қатысушыларға талқылау үшін белгілі бір тақырып немесе сұрақ беру.
2. Осы мәселе бойынша өзінің ойын айтуға ұсыныс жасау.
3. Айтылғандардың барлығын жазу. Егер сізге ол түсініксіз болатын болса, айтылғандарды қайталап анықтауға жол беріледі (кез келген жағдайда идея қатысушының аузынан қалай шықса, солай жазылады).
4. Барлық идеялар мен талқылаулар айтылып біткеннен кейін, берілген тапсырма қандай болғанын қайталау керек және қатысушылардың сөзінен сіз не жазып алдыңыз, соның барлығын тізіп шығу керек.
5. Қатысушылардан, олардың пікірі бойынша алынған нәтижеден қандай қорытынды жасауға болатынын және тренингтің тақырыбымен байланысты оның қалай болатынын сұрай отырып жұмысты аяқтау қажет.

«Ми шабуылы» аяқталғаннан кейін (көп уақытты алмай, орташа 4-5 минут), жауаптың барлық нұсқаларын талқылау керек, бастыларын және келесілерін таңдау қажет. «Ми шабуылы» қажеттілігіне қарай тиімді әдіс болып табылады:

- даулы мәселелерді талқылау;
- талқылауға қатысуға онша сенімді емес қатысушыларды ынталандыру;
- қысқа мерзім ішінде идеяны көптеп жинау;
- дәрісханалардың дайындығы мен хабарландырылуын анықтау.

Шағын топтардағы жұмыс. Алдын ала сақтандыру оқуы процесін білім алушыларға шамамен жобалап құру қажет. Аталған жағдайда ең тиімдісі топтарда жұмыс істеу. Мұндай жағдайда оқытушы диагностика мен мониторингті қамтамасыз етеді, оқу-жаттығу ортасын ұйымдастырады, алғашқыда басқа ресурстар болмаса қолдау (кеңес, нұсқаулар береді) көрсетеді.

Ұқсастығын немесе белгілі бір құбылыстардың айырмасын жариялау қажет болса, жұмыстың мұндай нысаны қолданылады, қатысушылардың әртүрлі топтарының бір және сол мәселеге қатынасын анықтайды.

Білім процесінің субъектісі ретінде топтың интерактивті режимін енгізу не береді? Бұл ең алдымен:

- қарым-қатынас жасау және өзара әрекет ету машығын дамытады;
- топтың бағалық-бағыттаушылық бірлігін қалыптастырады;
- жағдайға байланысты әлеуметтік рөлдер сменасының икемділігін кеңейтеді.

Рөлдік ойын. Рөлдік ойын – бұл өмірлік жағдайлардың белгілі бір мінез-құлық немесе эмоционалдық жақтарын меңгеру ниетінде алдын ала бөлінген рөлдер арқылы қатысушы топтардың сахналап ойнауы.

Рөлдік ойындар шағын топтарда (3-5 қатысушы) жүргізіледі. Қатысушылар карточка арқылы (тақтада, қағаз парақтарда және т.б.) тапсырма алады, рөлдерді бөледі, жағдайды ойнайды және барлық топқа ұсынады (көрсетеді). Оқытушы білім алушылардың мінез-құлқын ескере отырып, рөлді өздері бөледі.

Бұл әдістің артықшылығы сол, әрбір қатысушы өзін ұсынылған рөл жағдайында көрсетеді, сол не басқа жағдайды айтарлықтай шынайы байқайды, сол не басқа әрекеттердің салдарларын сезінеді және шешім қабылдайды.

Жұмыстың аталған нысаны ойын жағдайларын құрастыру жолымен, тапсырылған шарттармен алдын ала белгіленген мінез-құлқын, сол немесе басқа жағдайларда адамдардың мінез-құлқы мен эмоционалдық реакциясын бейнелеу үшін қолданылады.

Тест сынағы. Тест сынағы әдісінің көмегімен жастардың хабарландырылу деңгейін немесе олардың талқыланатын тақырыпқа қатынасын анықтайды. Тест сынағын дұрыс жасау әдісі орынды болуы тиіс: олар сауатты, анық, ұғынықты тілде жасалуы қажет және білім алушылардың сезімін қорғауы керек.

Тест сұрақтарын ала отырып білім алушылар оларды назар сала оқулары және тиісті графада өздерінің жауап нұсқаларын: «дұрыс», «дұрыс емес», «білмеймін» деп белгілеулері тиіс.

Содан кейін, егер тест жасырын болмаса, жауаптары сабақтарда немесе топтарда талқыланады. Жасырын тест сынағы қорытындысын оқытушылар (тренерлер) шығарады. Ал, кәдімгі тест сынағы қорытындысын-жауаптарын білім алушылармен бірге талқылағаннан кейін оқытушылар (тренерлер) шығарады.

Жобаны әзірлеу. Бұл әдіс қатысушыларға ойша аудиториялардан шығып, талқыланатын мәселе бойынша өз әрекетінің жобасын жасауға мүмкіндік береді. Ең бастысы, топ немесе жекелеген бөлімшелердің өз жобасын қорғайтын, басқалардың алдындағы өзінің артықшылығын дәлелдейтін және достарының пікірін білуге мүмкіндігі болады.

Мысалы: өзінің қаласындағы дүлей апаттың қаупін төмендету жөнінде жоба жасау.

Қатысушылардың мамандандырылған мекемелерден кеңес алуға, кітапханалардан әдебиеттер алуға және т.б. алуға мүмкіндіктері бар.

Қатысушыларға газеттен тақырып мәселелеріне қатысы бар басылымдар, суреттер, мақалалар жинауға, содан кейін бұл материалдарды топ болып талқылауды ұсынуға болады.

Шағын дәрістер. Шағын лекциялар теориялық материалды ұсынудың тиімді материалдарының бірі болып табылады. Оны бастар алдында алдыда тұрған тақырыппен байланысты, ми штурмын немесе рөлдік ойынды өткізу қажет, ол қатысушылар үшін оның маңызын арттырады, оларды ақпараттандыру дәрежесі мен тақырыпқа қатынасын анықтайды.

Материал қатысушылар үшін ұғынықты тілде мазмұндалады. Әрбір терминге анықтама беру қажет. Теорияны «жалпыдан жекеге» қағидаты бойынша түсіндірген дұрыс. Келесі сұраққа көшер алдында айтылғандардың бәрін жинақтау және сіздің дұрыс түсінгеніңізге көз жеткізу керек.

Шағын лекцияларды интерактивті режимде өткізу ұсынылып отыр: қандай да бір ақпаратты хабарлар алдында тренер қатысушылардан бұл туралы не білетінін сұрайды; қандай да бір бекітуді ұсынғаннан кейін тренер бұл мәселе бойынша қатысушылардың ой-пікірін талқылауға ұсыныс жасайды. Мысалы:

- Ал сіз қалай ойлайсыз?
- Сіз мұны қалай істеуді ұсынасыз?
- Бұл неге алып келуі мүмкін, сіз қалай ойлайсыз? және т.б.

Кері байланыс. Кері байланыс қатысушылардың талқылап отырған тақырыптарының реакциясын ұғынуға, оқуды ұйымдастыру мен өткізудің кемшіліктері мен артықшылықтарын көруге, нәтижелерін бағалауға мүмкіндік береді.

Қатысушылар (ерікті түрде) өткізілген жаттығулар, ақпараттық блок, нақты күн немесе барлық тренинг бойынша өз ойларын айтуды ұсынады.

Әрқайсысының сезімдері мен қобалжуларына назар аударып отыру маңызды.

Барлық айтылған пікірлер тренерлер тарапынан да, басқа қатысушылар тарапынан да үнсіз, даусыз, түсініктемесіз және сұрақсыз тыңдалуы тиіс. Әрбір сөйлеушіге айтқандары үшін алғыс айтқан дұрыс. Басқалармен тең дәрежеде тренерге де кері байланыс ұсынған дұрыс.

Бейнефильмдерді көру және талқылау. Сабақтарда дүлей апаттардың қаупін төмендету жөнінде көркем және деректі бейнефильмдерді, олардың фрагменттерін, сондай-ақ бейнероликтер мен бейнесюжеттерді пайдалануға болады.

Тиісті мазмұндағы бейнефильмдерді тек қана қосымша материалдар ретінде емес, сабақтардың және тренингтердің кез келген түріне, оның тақырыбы мен мазмұнына сәйкес пайдалануға болады.

Фильмді көрсетер алдында білім алушылардың алдына бірнеше (3-5) шешуші сұрақтар қою керек. Бұл келесі талқылауға салудың негізі болады. Алдын ала таңдалып алынған кадрлармен фильмді тоқтатып, пікір сайыс өткізуге болады.

Соңында білім алушылармен бірігіп, міндетті түрде жиынтығын шығару және қорытындысын жариялау керек.

Ширату. Ширату денеге және психологияға түскен салмақты кетіру мақсатында қолданылады. Ширату – сондай-ақ коммуникативтік машықты (қарым-қатынасты) дамытуға мүмкіндік береді. Олар мазмұны, іс-әрекеттің нысаны және ұзақтығы бойынша ретті болуы тиіс. Мысалы, айталық, зейінді жинақтауды талап ететін жаттығудың алдында көп қимылды керек ететін ширату ойынын жүргізудің керегі жоқ.

Тренинг. Оқудың интерактивті әдістерін пайдаланумен өткізілетін сабақ *тренинг* деп аталады.

Тренинг дегеніміз не? Тренинг сөзі (ағылшын тілінен train – тәрбиелеу, оқыту, үйрету, машықтандыру) – бұл жұмыс нәтижесіне және қажетті машықты дамытуға қол жеткізуге бағытталған, машықтану және қандай да бір саладағы жүйелі тапсырмаларды, әрекеттерді немесе ойындарды орындай білу.

Тренинг оған қатысушыларға ақпарат жетіспейтін бөлімшелерге, құрдастарының қысымына төзе алатындай дағды, тәлім (мінез-құлық) қауіпсіздігі дағдысын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Тренингтің талассыз беделі – ол оқу процесіне барлық қатысушылардың белсенді болуын қамтамасыз ету болып табылады.

Тренинг өткізуге қойылатын талап қандай? Бұл, ең алдымен:

- тренингке қатысушылардың қолайлы саны 20-25 адам;
- тренингке қатысушылардың көлеміне сәйкес, қатысушылардың өзара белсенді әрекет етуіне мүмкіндік беретін, «тренингтік шеңбер» бойынша орналастыратын орны бар ғимараттың болуы;
- тренингтің кез келген сабағының басында аталған сабақтың мақсаттарымен және тапсырмаларымен қатысушылардың танысу міндеттілігі;
- тренингтің бірінші сабағында «таныстыру» мен «келісім» қабылдау жаттығуларын топтардың жұмыс істеу ережесін өткізу;
- достық қалыптағы сенімді атмосфера қалыптастыру және бүкіл тренинг бойында соған қолдау көрсетіп отыру;
- бүкіл тренинг бойында барлық қатысушыларды белсенді араласуға тарту;
- әрбір қатысушының сезімдері мен пікірлерін құрметтеу;
- тренингке қатысушыларды мадақтау;
- тренингке қатысушылардың (білім алушылардың) алдарына қойған оқу-жаттығуларының мақсатына, өз пікірлеріне таңбай қол жеткізу;
- тренингтің әрбір кезеңінде тренерлердің уақытша шекті қадағалауын қамтамасыз ету;
- теориялық материалдар мен интерактивті жаттығуларды тиімді үйлестіруді қамтамасыз ету;
- тренинг аяқталысымен оның қорытындысын шығарудың міндеттілігі.

Тренинг бір немесе бірнеше сабақтан тұрады, олардың ұзақтығы – бір сағаттан бірнеше күнге дейін созылуы мүмкін.

Оқудың интерактивті әдістерінің артықшылығы қандай? Ең алдымен, интерактивті әдістер:

- білім алушылардың қызығушылығын туғызады;
- әрқайсысының оқу процесіне қатысу белсенділігін кеңейтеді;
- әрбір білім алушының сезіміне назар аударады;
- оқу материалдарын тиімді меңгеруге бейімдейді;
- білім алушыларға көп жоспарлы әрекет етуге әсер етеді;
- кері байланысты (аудиторияның жауап беру реакциясын) жүзеге асырады;
- білім алушылардың пікірлері мен қарым-қатынастарын қалыптастырады;
- өмірлік машықтарды қалыптастырады;
- мінез-құлықтың өзгеруіне көмектеседі.

Біз неліктен интерактивті әдістерге «иә» дейміз? Олар мыналарды:

- жоғары уәжділікті;
- тиянақты білімді;

- қиялдау мен шығармашылықты;
- тез тіл табысуды;
- белсенді өмірлік көзқарасты;
- командалық рухты;
- жеке, дербестіктің құндылығын;
- өз пікірін білдіру еркіндігін;
- іс-әрекетке ерекше назар аударуды;
- өзара сыйластықты;
- демократиялықты қамтамасыз етеді.

Интерактивті оқыту әдістері дәстүрлі оқыту әдістерінен оқу үрдісінде білім алушылардың өзінің өмірлік тәжірибелерін пайдалану арқылы есте берік сақтауымен, мәліметтерді талдап, жинақтау арқылы жеке және кәсіптік қабілеттерін аша алуымен ерекшеленеді және жалпы оқытудың жаңа әдістерін қолдануға болады [5,6].

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Интерактивті әдістерді тиімді пайдалану жолдары. // Қазақстан мектебі, №4, 2011.
2. Интерактивті әдіс-тәсілдерді пайдалану – оқытудың нәтижелілігінің қажетті шарттары.// Тарих Қазақстан мектебінде, №3 (33) 2012.
3.ТЖ және АҚ жөніндегі материалдардың ақпараттық-әдістемелік жинағынан материалдар. №1 (41),
4. Мұхаметжанова С.Т., Жартынова Ж.Ә. Интерактивті жабдықтармен жұмыс жасаудың әдіс-тәсілдері.– Алматы, 2008.
5. Иманбаева А. Оқу-тәрбие үрдісін ақпараттандыру ділгірлігі.// Қазақстан мектебі, №2, 2000.

РЕЗЮМЕ

Атагельдиева М.Б., *магистрант*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Новые методы и модели интерактивного обучения

Статья посвящена новым методам и примерам интерактивного обучения. Использование таких методов обучения приводит к изменению привычных форм общения на уроке, они позволяют каждому обучающемуся принять участие в подготовке и проведении урока, выступить на одном из этапов урока в роли учителя. Уроки, построенные с использованием интерактивных методов – один из наиболее эффективных путей формирования умения учиться. Это и накопление опыта творчества, сотрудничества, умения переноса знаний в нестандартную ситуацию, умения отстаивать свою точку зрения.

Ключевые слова: Информационно-телекомуникационные технологии, инновация, тренинг, телеконференция, On-line занятия, метод дельфи , интерактивное обучение, электронная почта, электронный учебник, интерактивныеи методы.

SUMMARY

Atageldiyeva M.B., *master*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training University)

New methods and models of interactive learning

The article is devoted to new methods and examples of interactive learning. The use of these methods of training leads to a change in the usual forms of communication in the classroom, they allow each student to participate in the preparation and conduct of the lesson, to speak at one of the stages of the lesson as a teacher. Lessons built using interactive methods - one of the most effective ways of developing the ability to learn. This accumulation of experience and creativity, cooperation, knowledge transfer skills in an irregular situation , the ability to defend their point of view.

Keywords: The information and communications technology, innovation, training, teleconference, On-line lessons, Delphi method, interactive training, email, electronic textbook, interactive methods.

ӘОЖ 378.58

MS EXCEL КЕСТЕЛІК ПРОЦЕССОРЫН МАТЕМАТИКАЛЫҚ ФУНКЦИЯЛАРДЫҢ ГРАФИКАЛЫҚ ШЕШІМІН ТАБУДА ҚОЛДАНУ

А. Әскербекова, *11-сынып оқушысы*
(ШҚО, Зайсан қ., М.В.Ломоносов атындағы орта мектеп)
А.Т. Тойбазарова, *информатика пәні мұғалімі*
М.Т. Искакова, *п.ғ.к.*
(Алматы қ., Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Мақалада Microsoft Excel кестелік редакторында функциялардың графигін тұрғызу мүмкіндіктері қарастырылған.

***Түйін сөздер*:** Информатика, информатиканы оқыту әдістемесі.

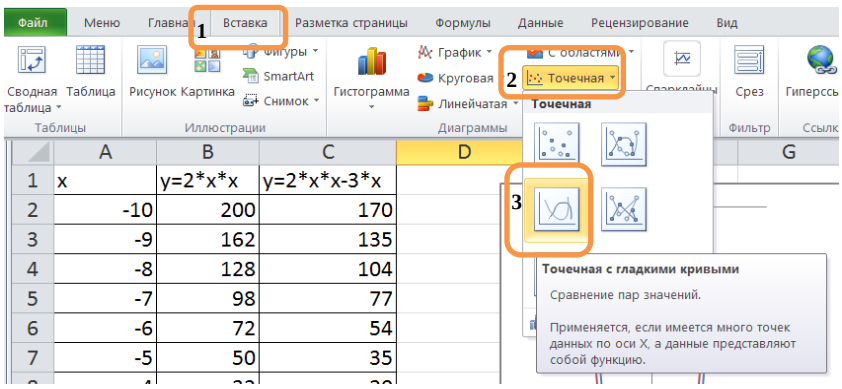
Оқушының информатика пәнінен алған білімін математика сабағында қолдану – мұғалімнің жаңа әдіс-тәсілдерді қолдануының жемісі десек болады. Информатика сабағында қарастырылған Microsoft Excel бағдарламасымен жұмыс есептердің шешімін табуға, функциялардың графиктерін тұрғызуға мүмкіндік береді. Себебі, Microsoft Excel – бұл құжаттарды тез арада таблица түрінде дайындауға арналған программа[1, 2].

MS EXCEL электрондық кестесінің мүмкіндігі мол, әрі көп қырлы. EXCEL жұмыстарының түрлі салаларда – қарапайым және күрделі есептеулерде, яғни математикада, физикада, экономикада түрлі технологияларда жүргізілетінін білесіздер. Менің бұл жұмысым EXCEL электронды кестесін қарапайым және күрделі функциялардың графиктерін салуда, теңдеулерді және теңдеулер жүйесін шешудің графикалық әдісін пайдалану үшін арналады [3, 4].

EXCEL-де қарапайым функциялардың графиктерін тұрғызу. EXCEL-де функция графиктерін салу үшін, алдымен бірінші бағанына аргументтердің мәндерін, ал екінші бағанға берілген аргумент мәніндегі функцияның мәндеріне байланысты кесте жасау керек.

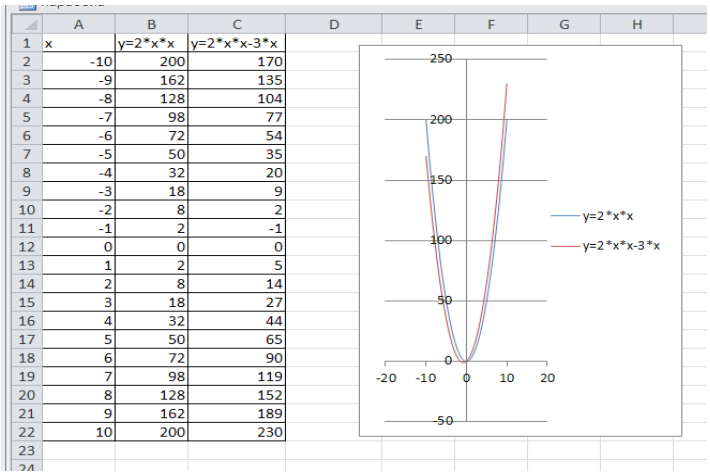
Мысалы: $y=2x^2$ және $y=2x^2-3x$ функцияларының графиктерін тұрғызу үшін A1 ұяшығына аргумент (x), B1 ұяшығына бірінші функцияның формуласын, C1 ұяшығына

екінші функцияның формуласын жазып аламыз. А бағанына А2 ұяшығынан бастап тәуелсіз айнымалының мәндерін 1 қадаммен [-10; 10] аралығында жазып шығамыз. В2 ұяшына басып, «=» белгісін қойып, 2*А2*А2 бірінші формулаға сәйкес функцияның мәнін табамыз. (Ескерту: А2 тінтуірмен ұяшықтарды басу арқылы жүзеге асады.) Дәл осылай, С2 ұяшығына екінші формулаға сәйкес функция мәнін тауып аламыз. Ендігі әрекетімізде В2 және С2 ұяшықтарын белгілеп, тінтуірдің сол жақ батырмасын басқанда белгісі шыққаннан кейін [-10; 10] аралығында функцияның мәндері есептеліп шығады. Кесте дайын болғаннан кейін А1 ұяшығынан С2 ұяшығына дейінгі аралықты белгілейміз. Меню жолынан 1) «Вставка» батырмасын басып, 2) «точечная» батырмасын, 3) «точечная с гладкими кривыми» батырмасын (1-сурет) таңдаймыз [5, 6].



Сурет1– Функция графиктерін тұрғызу

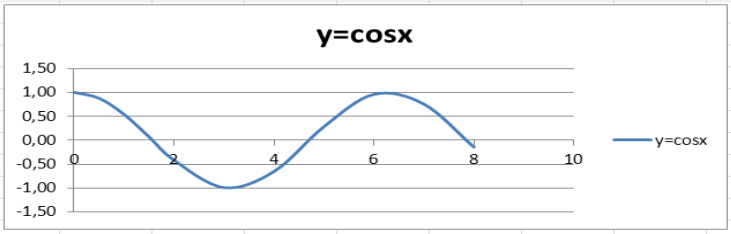
Нәтижесінде ізделінді фукнциялардың графиктері бір координалық жазықтықта салынып шығады (2-сурет). Бұл әдіс функцияның графигін нақты сызып көрсетеді, әрі уақыт үнемдейді және заманауи ақпараттық құралдарды ұтымды пайдалану болып табылады.



Сурет2 – Функциялардың графиктері бір координалық жазықтықта салынуы

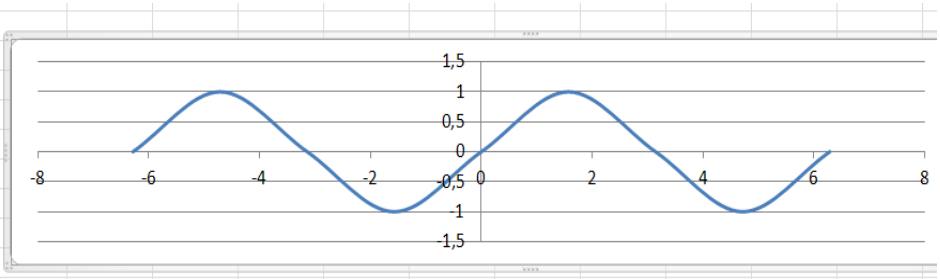
Осы жолмен салынған бірнеше функцияның графиктерін ұсынамыз:

x	y=cosx
0	1,00
0,5	0,88
1	0,54
1,5	0,07
2	-0,42
3	-0,99
4	-0,65
5	0,28
6	0,96
7	0,75
8	-0,15



Сурет3 – y=cosx функциясының графигі

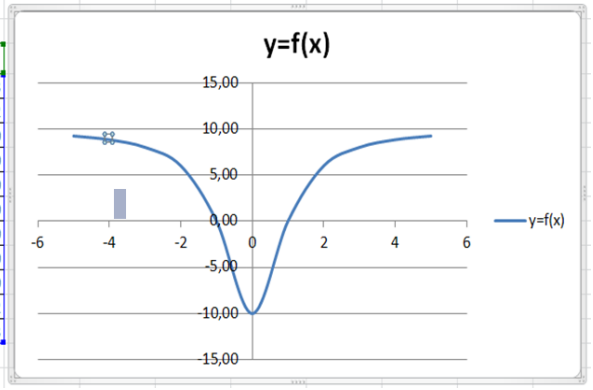
x	y=sinx
-6,28319	2,4503E-16
-4,71239	1
-3,14159	-1,225E-16
-1,5708	-1
0	0
1,570796	1
3,141593	1,2251E-16
4,712389	-1
6,283185	-2,45E-16



Сурет4 – y=sinx функциясының графигі

$f(x) = \frac{10(x^2-1)}{x^2+1}$;

x	$y_1 = x^2-1$	$y_2 = x^2+1$	y=f(x)
-5	24	26	9,23
-4	15	17	8,82
-3	8	10	8,00
-2	3	5	6,00
-1	0	2	0,00
0	-1	1	-10,00
1	0	2	0,00
2	3	5	6,00
3	8	10	8,00
4	15	17	8,82
5	24	26	9,23



Сурет5 – $f(x) = \frac{10(x^2-1)}{x^2+1}$ функциясының графигі

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Макарова Н.В., Матвеев Л.А., Бройдо В.Л. и др. Информатика / Под ред. Макаровой Н.В. – М., 2003.
2. Информатика / Под ред. С. В. Симоновича. – СПб., 2004.
3. Моисеев А.В. Информатика. – М.: Академия, 1998.
4. Аветисян Р.Д., Аветисян Д.Д. Теоретические основы информатики. – М.: Наука, 1997.
5. Аладьев В.З. и др. Основы информатики. – М.: Филин, 1999.

6. Балапанов Е.К. Новые информационные технологии: 30 уроков по информатике. – Алматы, 2001.
7. Воройский Ф.С. Информатика. Новый систематизированный толковый словарь-справочник. – М., 2001.
8. Рекомендации по преподаванию информатики в университетах. //Санкт-Петербургский университет, 2002. – 372 с.
9. Рекомендации по преподаванию программной инженерии и информатики в университетах.// Интернет-Университет Информационных технологий. – М., 2007.

РЕЗЮМЕ

Аскербекова А., *ученица 11 класса,* **Тойбазарова А.Т.,** *учитель информатики*
(ВКО, г. Зайсан, СШ им. М.В.Ломоносова)
Искакова М.Т., *к.п.н.*
(г.Алматы, Казахский Национальный педагогический университет им. Абая)

Применение таблицы MS EXCEL в графических решениях математической функции

В статье рассматривается мастерство учителя который помогает применить в математике знаний полученные по информатике. И удобство программы Microsoft Excel для построения графиков и решений функции.

Ключевые слова: Информатика, методика обучения информатики.

SUMMARY

Askerbekova A., *student of 11th class,* **Toybazarova A.T.,** *teacher of informatics*
(*East Kazakhstan region, school named after M.V. Lomonosov)*
Iskakova M.T., *cand.ped.sc.,*
(city Almaty, Kazakh State Pedagogical university named after Abay)

Application table in MS EXCEL graphics solutions of mathematical functions

The article discusses that if the knowledge obtained from the applied science in mathematics is - skill teachers. The program is suitable for Microsoft Excel charting and decision functions.

Keywords: Informatics, computer science teaching methodology.

ӘОЖ 37. 016. 02:004 (574)

ИНТЕРАКТИВТІ ТАҚТА АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ БІЛІКТІЛІГІН АРТТЫРУ

Н.Баймулдина, *п.ғ.к.,*
М.Авдарсолұлы, *магистрант*
(Алматы қ., Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Оқушыға белгілі бір дәрежеде білім берумен қатар оқуға, үйренуге деген ынтасын арттыру – әр ұстаздың міндеті. Сабақ барысында шәкірттің білімге

құштарлығын арттыру, еңбек етуге баулу, жалпы оқушы бойында жауапкершілік сезімін қалыптастыру оқытушыға қойылатын басты талап. Осы талапты шешуде электронды оқытудың пайдасы зор.

***Түйін сөздер*:** Инновация, e-learning, интернет, мультимедия, ақпарат, коммуникация.

Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә.Назарбаев Қазақстан халқына Жолдауында «Бізге экономикалық және қоғамдық модернизация талаптарына сәйкес қазіргі заманғы білім беру жүйесі керек. Білімді дамыта білмейтін ел XXI ғасырда сәтсіздікке ұшырайды», – деп атап көрсетті. Осыған орай еліміздегі білім саласын дамытуға арналған іс-шаралар мен реформалар жүзеге асырылуда.

Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңында «Білім беру жүйесінің басты міндеті – ұлттық және жалпы адамзаттық құндылықтар, ғылым мен практика жетістіктері негізінде жеке адамды қалыптастыруға және кәсіби шыңдауға бағытталған білім алу үшін қажетті жағдайлар жасау; оқытудың инновациялық технологияларын енгізу, білім беруді ақпараттандыру, халықаралық ғаламдық коммуникациялық желілерге шығу», – деп білім беру жүйесін одан әрі дамыту міндеттері көзделеді. Бұл міндеттерді шешу үшін білім беру ұйымдарының, әр оқытушының күнделікті ізденісі арқылы барлық жаңалықтар мен қайта құру, өзгерістерге батыл жол ашарлық жаңа тәжірибеге, жаңа қарым-қатынастарға өту қажеттігі туындайды.

Заман талабына сай білім беру әр оқу орнының алдына қойған мақсаты. Қазіргі кездегі білім беру жүйесінің міндеті – жастардың білімді үйреніп қана қоймай, алған білімін үздіксіз дамытып, оны бойына сіңіріп, тәрбиелі, әдепті, интеллектуалды болуын қамтамасыз ету.

«Әрбір ұстаз – білікті маман, ал әрбір студент – ойшыл тұлға» деген қағидаларды ұстана отырып, білім беру үрдісінде кез келген ұстаз білім сапасын жақсарту мақсатында оқытудың озық технологияларын пайдаланады. Болашақ ұрпаққа қоғам талабына сай тәрбие мен білім беруде оқытушылардың инновациялық іс-әрекетінің ғылыми-педагогикалық негізін меңгеруі – маңызды мәселелердің бірі.

Инновация – ол тамыры тереңде жатқан термин, латын тілінің «жаңару», «өзгеру» сөздерімен баламаланып, «бұрын болмаған жаңалық», «қоғамдық қажеттіліктерді қанағаттандырудың жаңа әдісі» деген түсініктерді білдіреді. Ал, ағылшын тілінен аударғанда, «жаңалық енгізу», «жаңашылдық» деген ұғымды білдіреді.

Инновация – құрал және процесс ретінде әлдебір жаңалықты ендіру деген сөз. Педагогикалық процесте инновация оқыту мен білім мазмұнына, оқытушы мен оқушының бірлескен қызметін ұйымдастыруға жаңалық енгізуді білдіреді. Инновация өздігінен пайда болмайды. Ол ғылыми ізденістердің, жекелеген оқытушылар мен тұтас ұжымның озық педагогикалық тәжірибесінен пайда болады.

Мемлекеттік білім стандарты деңгейінде оқыту үрдісін ұйымдастыру инновациялық педагогикалық технологияны ендіруді міндеттейді. Ал, инновациялық педагогикалық технологияның түрі, қолдану ерекшелігі, одан туындайтын мәселелер бүгінгі таңда әлі нақтыланып, белгілі бір жүйеге түспеген дүние.

Қазіргі оқу орындары мен педагогикалық ұжымдар ұсынылып отырған көп нұсқалыққа байланысты өздерінің қалауына сәйкес кез келген үлгі бойынша қызмет етуіне мүмкіндік алды. Бұл бағытта білім берудің әртүрлі нұсқадағы мазмұны, құрылымы, ғылымға және тәжірибеге негізделген жаңа идеялар мен технологиялар бар.

Сондықтан әртүрлі оқыту технологияларын оқу мазмұны мен оқушылардың жас және психологиялық ерекшеліктеріне сай таңдап, тәжірибеде сынап байқаудың маңызы зор.

Ақпараттық-коммуникативтік технология өміріміздің барлық саласында, оның ішінде білім беру ісінде өте маңызды орын алады. Кейінгі жылдары оқыту процесінде кеңінен қолданыла бастаған компьютерлік технология зор мүмкіндіктерге ие болып отыр. Ғылым мен техниканың жедел дамыған, мәліметтер ағыны күшейген XXI ғасырда АКТ мүмкіндіктерін кеңінен пайдаланбай, айтарлықтай жетістіктерге қол жеткізу мүмкін емес.

Қазіргі компьютерлер қуатты құрал екені даусыз, ал осындай компьютерлік ортақ бір желіге біріктірілгенде, оның мүмкіндігі еселей түспек, ресурстарды (ақпараттық та, бағдарламалық та) ортақ пайдалану, кез келген қажетті ақпаратқа қолжетімділік – мұның бәрі білім беру ісінде орасан зор жетістіктерге жетуге жол ашады.

Білім берудегі жаңа ақпараттық технологиялар орталықтары ұйымдастырған электрондық оқыту (e-learning) жүйесін білім саласына енгізудегі басты мақсат – білім беру үрдісінің барлық қатысушыларының үздік білім беру ресурстары мен технологияларына тең мүмкіндікте қол жеткізуін қамтамасыз ету болмақ. Ал бұл мақсатты жүзеге асыру үшін оқу үрдісін автоматтандыру енгізуге жағдай жасау қажет.

E-learning (Electronic learning қысқартылған) – электрондық оқыту жүйесі, электронды оқыту, қашықтықтан оқыту, желілік оқыту, виртуалды оқыту, ақпараттық және электрондық технологиялардың көмегімен оқыту терминдерінің синонимі.

ЮНЕСКО мамандары «E-learning» ұғымына «Интернет пен мультимедия көмегімен оқу» деген анықтама берген.

Ол бірнеше мағынаға ие:

-жеке компьютерді, ұялы телефонды, теледидарды пайдалану арқылы электрондық мәліметтермен жұмыс;

-жеке әдіскерден ақыл-кеңес алу, қашықтықтан жұмыс істеу мүмкіндігін пайдалану;

-ортақ қызметтес пайдаланушылардан тұратын анықталған ұйым құру;

-заман талабына сай электрондық мәліметтерді үзіліссіз пайдалану;

-ақпараттық технологияларды меңгеру және топ меңгерушілерінің ақпараттық мәдениетін арттыру және қалыптастыру.

Жаңа мыңжылдық – бұл өткенді таразылап, өмірдің мәнін жаңаша түсінуге, болашақты барынша жете, дұрыс анықтайтын уақыт.

Әсіресе, бүгін өз күш-жігерімізді жарқын болашаққа жұмсауымыз керек. Қоғамның қарқынды дамуы негізінен жастардың білімі мен мәдениетімен анықталады. Сондықтан, біздің ойымызша, білім жүйесін құру, қоғамды мына күнде дамып отырған әлемге дайындау – бүгінгі күннің өзекті мәселесі.

Қазақстан Республикасындағы ғылыми-техникалық прогрестің негізгі белгісі – қоғамды ақпараттандырудың жаңа кезеңіне өтуі. Қоғамды ақпараттандыру – экономика, ғылым, мәдениет дамуының негізгі шарттарының бірі.

«Жаңа ақпараттық-коммуникациялық технологиялары» ұғымының пайда болуы білім беру саласында компьютердің қолданыла бастауымен тығыз байланысты. Көптеген электрондық оқулықтар мен оқу бағдарламалары, мультимедиялық оқу бағдарламалары жасалды және жасалып та жатыр.

Қазіргі оқу орны шығармашылық ізденіс қабілеті дамыған, жаңа педагогикалық технологияларды жете меңгерген, мамандық шеберлігі қалыптасқан оқытушыны қажет етеді. Ол педагог, психолог және оқу-процесін ұйымдастырушы технолог бола білуі

керек. Сондықтан, оқытушылар жаңа ақпараттық технологияны өз қызметтеріне еркін қолданып, оқыту құралы ретінде пайдалануы керек.

Қазіргі заман талабына сай, ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың кеңінен қолданысқа еніп, жылдам дамып келе жатқан кезеңінде адамдардың қарым-қатынас жасауы үшін ақпараттық қоғамды қалыптастырудың қажетті шартына айналып отыр. Осы орайда келешек қоғамымыздың мүшелері – жастардың бойында ақпараттық мәдениетті қалыптастыру қоғамның алдында ең басты міндет.

Ақпараттық орта кең ауқымды әрі өте бай. Қазіргі заманда ақпарат көздерінен мына мәліметтерді алуға болады:

-интернет көздерінен: кітапханалар, энциклопедиялар, сөздіктер, анықтамалар, авторлар, белгілі адамдар, табиғат құбылыстары т.б. туралы;

-электронды оқыту бағдарламалары, электронды кітапханалар, сөздіктер, анықтамалар, бейне және DVD фильмдер;

-кітаптар (әдеби шығармалар, өмірбаяндар, очерктер, мақалалар);

-музыкалық және бейнелеу өнері шығармалары.

Жаңа ақпараттық технологиялар дегеніміз – білім беру ісінде ақпараттарды даярлап, оны білім алушыға беру процесі. Бұл процесті іске асырудың негізі компьютер болып табылады. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың бірі–интерактивті тақта, мультимедиялық және онлайн сабақтары.

Соңғы жылдары ақпараттық-коммуникациялық технологиялар саласында ауқымды ілгерілеу жұмыстары байқалып отыр. Барлық пәндер бойынша электронды оқулықтар жасалып, кеңінен таралуда. Осы электронды оқулықтармен жұмыс жасау үшін барлық оқытушылар, колледж әкімшілігі компьютерлік сауатты болулары керек. Оқу-тәрбие үрдісіне электрондық оқыту ресурстарын енгізу, электрондық оқулықтарды пайдалану, әр пәнді оқытуда мультимедиа мүмкіншіліктерін қолдану, демонстрациялау әдісін компьютер негізінде жабдықтау, оқу және жобалау бағдарламаларын енгізу қажеттілігі туындады. Осылардың негізінде оқу-тәрбие үдерісін ақпараттандырудың жұмыстары басталды. Ақпараттық технология және жүйелік бірігу түрлі мүмкіндіктерге жол ашады.

Интерактивті тақтаны сабақта пайдаланудың маңыздылығы, яғни оның көмегімен оқыту үдерісіндегі өзекті мәселелерді шешуге болатындығы анықталған.

Оның маңыздылығы:

-оқу-тәрбиелік үрдістің сапасын арттыру; оны ғылыми-техникалық прогрестің осы заманғы деңгейіне көтеру;

-оқыту үрдісіндегі жекелеп, саралап оқыту идеяларын дамыту;

-білім, билік, дағды деңгейін қалыптастыру;

-білімнің тереңдігі;

-сабақта техникалық құралдарды, дидактикалық материалдарды қолдану тиімділігі;

-оқытушының педтехнологияны игеруі, сонымен қатар оқушылардың білімінің шыңдалуы;

-тексеру түрлері, бағалауы;

-оқушының пәнге деген қызығушылығын арттыруы;

-практикалық дағдыларды игеруін арттыруы;

Заңғар жазушы Мұхтар Әуезов: «Халықты халықпен теңестіретін – білім», – деп атап көрсеткендей, қай елдің болсын өркендеп өсіп-өнуі сол елдің білім деңгейі мен даму жүйесіне байланысты. Рухани ұлттық қажеттілікке жараған білім-ең мықты білім, оның нәрін бойына сіңірген ұрпақ елімізді гүлдендіріп, болашағымызды дамыта алады. Ал сол білімді шәкірт санасына себуші – ұстаз. Ендеше, оқытушылар жаңалықтардан қалмай,

жасы мен қызметіне қарамай, үнемі білім алып, ақпараттық дәуірдің белсенді мүшесі болуы керек. Бұл орайда мемлекетіміздің білім беру жүйесін модернизациялаудың 2015 жылға дейінгі тұжырымдамасында көрсетілген «Өмірлік білімнен – баршаға өмір бойы игерілетін білім» қағидасы оқу-тәрбие процесінде ақпараттық технологияларды қолдану ісінде өз көрінісін табуда.

Білім беруді технологиялық жолмен ұйымдастырудың мақсаты – жаңа бағыттағы оқытушының кәсіби шеберлігін шыңдауға, өз білімін көтеруге жауапкершілігін шыңдауға, тәжірибесін рефлексиялауға үйретеді. Әрбір жаңашыл оқытушы ақпараттық технологиялардың ғылыми-теориялық негізін меңгеріп, әрбір баламен ғылымның жаңалықтарымен ой бөлісіп, жұмысында қолдануға тырысуы керек.

Технологиялық оқыту білім алушыларды белсенді жағдайда қойып, оның субьектілігін қалыптастырады және шығармашылықты тудырады. Әсіресе, ақпараттық дәуірде технологияның қолданылуы ерекше. Білім сапасын жоғарылату, оны жеткілікті түрде арттыруда жаңа ақпараттық технологияларды қолданусыз, заманауи телекоммуникациялық құралдарды пайдаланусыз мүмкін емес.

Оқытушылар мен оқушылардың интернетке енуі – олардың қажеттіліктері мен іскерліктерін жұмсау аймағын анықтауда мүмкіндік береді.

Білімді арттыруда қазіргі қолданыстағы педагогикалық технологияларды пайдалануға болатынын өз тәжірибемізге сүйеніп толық айта аламыз. Олардан басқа жеке, топтық, ұжымдық жұмыстар жүргізу – оқытудың интерактивті әдістерін арттырады. Интерактивті оқыту диалог, полилог жағдайында жаңа білімді меңгеруге бағытталған бірлескен танымдық әрекет.

Интерактивті оқыту – көпқырлы құбылыс. Білім алушы белгілі бір педагогикалық мәселені шешуде өзінің білетінін есіне түсіреді, білімін басқалардың идеяларымен толықтырады, жаңа тәсілдерді меңгереді, өзінің стратегиялық бағытын анықтайды. Субьектілер арасындағы бірдей белсенділік жағдайында өтетін мұндай білім алу процесі бір мерзімде бірнеше міндетті шеше алады: танымдық, коммуникативтік, дамытушылық, интеллектуалдық, сонымен бірге әлеуметтендіру, демократиялау, гумандандыру. Бұл қазір құзырлылық деп аталып жүрген жаңа басымдылықтар.

Тәжірибеде интерактивті тақтамен жұмыс жүргізуді жиі қолдану қажет. Егер интерактивті тақта интернет жүйесіне қосылса, жаңа сабақты бекітуде және сабақ үстінде тақырып бойынша көптеген жаңа ақпараттар алуға да болады.

Әрбір оқушының білім деңгейін талапқа сай көтеру үшін озық әдістемелік технологиялар қажет. Сол жаңа озық әдістемелік технологиялармен қаруланған, заман талабына сай оқытудың жаңа әдістерін, яғни ақпараттық-коммуникациялық технологияларды толық меңгерген педагог қана білім алушының сапалы білім алуына мүмкіндік жасайды.

XXI ғасыр — бұл ақпараттық қоғам дәуірі, технологиялық мәдениет дәуіріне, айналадағы дүниеге, адамның денсаулығына, кәсіби мәдениетіне мұқият қарайтын дәуір. Бүгінгі білім мазмұны оқытушы мен оқушының арасындағы негізгі бастамалардың барлығы оқытушы арқылы жүзеге асырылады.

Оқушыға белгілі бір дәрежеде білім берумен қатар оқуға, үйренуге деген ынтасын арттыру – әр ұстаздың міндеті. Сабақ барысында шәкірттің білімге құштарлығын арттыру, еңбек етуге баулу, жалпы оқушы бойында жауапкершілік сезімін қалыптастыру – оқытушыға қойылатын басты талап. Осы талапты шешуде электронды оқытудың пайдасы зор.

Қорыта келе, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды меңгеру оқытушының оқу-тәрбие үрдісін жүйелі ұйымдастыруына көмектеседі. Оқытудың озық

технологиясын меңгеру оқытушының кәсіптік шеберлігіне байланысты. Бұл әрбір ұстазды ойландырып, жаңаша жұмыс істеуге, жаңа ізденістерге жетелейді. Осы орайда Жүсіпбек Аймауытов: «Сабақ беру үйреншікті жәй ғана емес, ол жаңадан жаңаны табатын өнер»,– деп тұжырым жасайды. Сондықтан оқытушы өз пәніне психологиялық тұрғыдан қарап, әдістемелік шеберлікпен келу керек. Сабақ барысында интерактивті технологияларды қолдану оқытушы жұмысын өнімді, нәтижелі, ал оқушылардың білім алу әрекетін мәнді, қызықты, пайдалы етеді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Білім технологиялары. .– № 2, 2010.
2. Қазақстан мектебі. – №7, 2009.
3. Ашық сабақ факультативті сабақтар. –№ 4, 2011.
4. Қазақстан кәсіпкері. –№ 9, 2011.

РЕЗЮМЕ

Баймулдина Н., *к.п.н.,* **Авдарсолулы М.,** *магистрант*
(г.Алматы, Казахский Национальный педагогический университет им. Абая)

Повышение знаний учеников с помощью интерактивной доски

В статье рассматриваются информационно-коммуникационные технологии, организовываются преподавателем воспитания, чтения тенденции, системные и интерактивные способы обучения.

Ключевые слова: Инновация, e-learning, интернет, мультимедия, информация, коммуникация.

SUMMARY

Baymuldina N., *cand.ped.sc.,* **Avdarsoluly M.,** *master*
(city Almaty, Kazakh State Pedagogical university named after Abay)

With intereaktivnoy boards pupils to improve their skills

In the article examined to master of informatively-communication technologies, get organized teaches educations of study tendency system and interactive methods of educating.

Keywords: Innovation, e-learning, internet, multimedia, information, communication.

UDC 004(072)

ASSESSING AND PROMOTING LEARNING

Zh.B. Bazayeva, *master of Pedagogical sciences,*
A.S. Makhanova, *master of Natural Sciences*
(Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty)

Abstract: This article will address issues monitoring and evaluation of students' knowledge in higher education. Assessment is a central element in the overall quality of

teaching and learning in higher education. Well designed assessment sets clear expectations, establishes a reasonable workload and provides opportunities for students to self-monitor, rehearse, practise and receive feedback.

Keywords: Assessing, promoting, bloom's taxonomy, feedback.

Assessing is the ongoing and frequent process of collecting, analysing and recording of information about student progress towards the achievement of unit of study learning outcomes. It is the process of identifying, gathering and interpreting information about students' learning. An important process of assessment is to determine what students *know* and *can do* in order to assist in designing, modifying and extending appropriate learning and teaching programmes for all students, and adapting teaching methods via reflection and evaluation. The central purpose of assessment is to provide information on student achievement and progress and set the direction for ongoing learning and teaching. (adapted from NSW Board of Studies, 1999)

The ideas and strategies in the *Assessing Student Learning* resources support three interrelated objectives for quality in student assessment in higher education [1].

Three objectives for higher education assessment	1. assessment that guides and encourages effective approaches to learning;
	2. assessment that validly and reliably measures expected learning outcomes, in particular the higher-order learning that characterises higher education; and
	3. assessment and grading that defines and protects academic standards.

The relationship between assessment practices and the overall quality of teaching and learning is often underestimated, yet assessment requirements and the clarity of assessment criteria and standards significantly influence the effectiveness of student learning. Carefully designed assessment contributes directly to the way students approach their study and therefore contributes indirectly, but powerfully, to the quality of their learning.

For most students, assessment requirements literally define the curriculum. Assessment is therefore a potent strategic tool for educators with which to spell out the learning that will be rewarded and to guide students into effective approaches to study. Equally, however, poorly designed assessment has the potential to hinder learning or stifle curriculum innovation.

Why assess?

- Formative Assessment
- Progression
- Classification
- Warranty

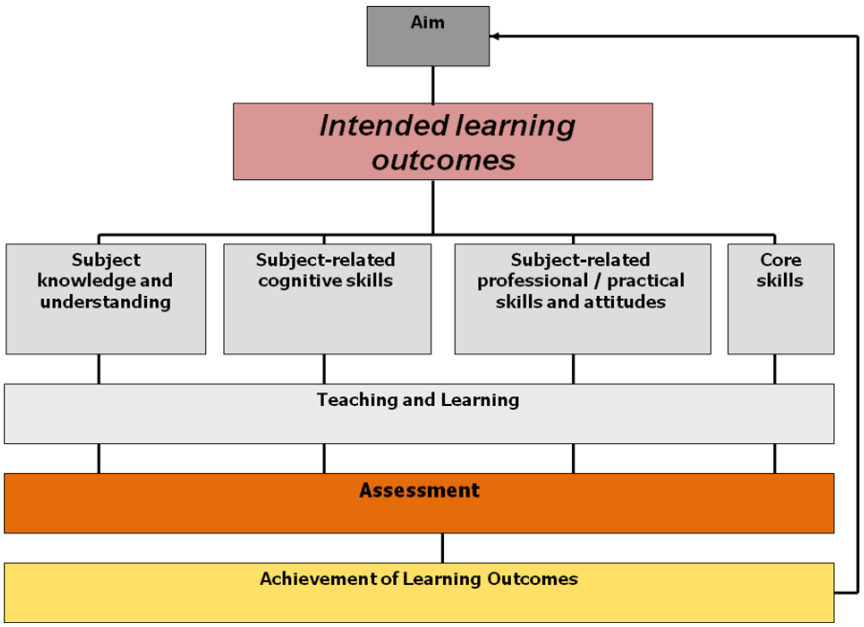
The purpose of assessment - summary

- To select
- To certify
- To describe
- To assist learning
- To improve teaching

- To satisfy stakeholders

What do we want to assess?

- Knowledge?
- Skills?
- Attitudes?



Bloom's Taxonomy (1958),
revised by Anderson (2001) [2]

Bloom's Taxonomy (Revised)

- Remembering: recall or remember
- Understanding: explain ideas or concepts
- Applying: use the information in a new way
- Analyzing: interpret, find meaning,distinguish
- Evaluating: make judgments, assess
- Creating: create new product or point of view

Example: Goldilocks and Bloom's Taxonomy

- Remember: How many bears are in the story?

- Understand: Summarize and explain the Goldilocks story
- Apply: Use your knowledge of motivation to explain why Goldilocks went into the house.
- Analyze: How did the bears respond when they found Goldilocks and what does this tell you about their personalities?
- Evaluate: Many cultures have a version of the Goldilocks story – assess the reasons for this.
- Create: Compose a song, skit, poem, or rap to convey the Goldilocks story in a new form.

Modes of assessment

1. Function

Diagnostic -To determine the starting level of knowledge / ability

Formative -Feedback, to help the learner to improve next time.

Summative - For grades / marks, to give the level of attainment.

2. Type

Product - e.g. An essay, a report a design drawing, a poster.

Process - e.g. Group working, Communication skills, Problem solving.

3. Process

Criterion referenced –

- e.g. the driving test
- given standards against which each student is individually judged [3].

Norm referenced –

- e.g. Accountancy exams,
- Students judged against their peers.

Assessment Criteria

- Describe the extent to which a learning outcome has been achieved.
- They provide grounds for judging quality and therefore marking.
- They help make assessment decisions more transparent and this helps co-markers and students [4].

The ways we assess our students can really make a difference to how students learn. There are multiple and complex problems to resolve and solutions are not easy to find (or the brightest minds in the world would have done so already), permanent (as we have to deal with an ever-changing environment), or universal (assessment is an area where context is of paramount importance; what works well in a medical environment probably doesn't work equally well in a poetry workshop, although there might be some interesting cross-overs). So we are left with the need for professional higher education practitioners to take the lead in ensuring that we do not allow the process to slip out of our hands. We cannot let bureaucratic regulations (whether from within our institutions or nationally) to skew our effective assessment processes. If we find our systems do not allow us to implement a really valuable assessment innovation, for example, then we must find ways to change the system. We need to ensure that decisions about assessment strategies are based on the best available evidence-based research on assessment, rather than on custom and practice or what is easy to do. So we need to keep abreast of new developments, evaluate tried and tested ones and experiment with our own initiatives, preferably within a supportive learning community of fellow practitioners.

REFERENCES

1. Banta T. W. A bird's-eye view of assessment: Selections from editor's notes. San Francisco: Jossey-Bass, 2011.
2. Bresciani M. J. Assessing student learning in general education: good practice case studies. Bolton, MA: Anker Publishing Company, Inc, 2007.
3. RUST C. LTSN Generic Centre Assessment Series No.12. A Briefing on Assessment of Large Groups, York: Learning & Teaching Support Network, 2001.
4. SCHWARTZ P. & WEBB, G. Assessment: case studies, experience and practice from higher education, London: Kogan Page, 2002.

ТҮЙІНДЕМЕ

Базаева Ж.Б., *педагогика ғыл. магистрі,*
Маханова А.С., *жаратылыстану ғыл. магистрі*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті)

Білім алушылардың білімін бақылау мен бағалау

Бұл мақалада жоғары оқу орнының студенттерінің білімін бақылау және бағалау мәселелері қарастырылған. Бағалау, бағалау критерийлері, бақылау түсініктеріне анықтама берілді. Блум таксономиясы туралы ақпарат беріліп, мысалдар келтірілді. Сонымен қатар, студенттердің білімін тиімді бағалаудың кейбір жолдары көрсетілді.

Түйін сөздер: бағалау, бақылау, Блум таксономиясы, кері байланыс.

РЕЗЮМЕ

Базаева Ж.Б., *магистр пед.наук,*
Маханова А.С., *магистр естест.наук*
(г. Алматы, Казахский государственный педагогический университет)

Оценивание и контроль знания учащихся

В этой статье были рассмотрены вопросы контроля и оценивания знаний студентов высшего учебного заведения. Даны определения таких понятий как, оценивание, контроль и критерий оценивания. Приведены примеры Bloom's Taxonomy. А также рассмотрены пути эффективного оценивания знаний студентов.

Ключевые слова: оценование, контроль, таксономия Блума, обратная связь.

ӘОЖ 378. 14. 016. 02

КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕУДІҢ ОҚУ ҮДЕРІСІНДЕГІ РОЛІ

А.А.Бекежанова, *магистр, аға оқытушы*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: мақалада модельдеу, компьютерлік модельдеу ұғымдары қарастырылған. Сондай-ақ, компьютерлік модельдеудің оқу процесіндегі ролі

анықталып, білім алушылардың қызығушылығын, шығармашылық белсенділігін арттыруда компьютерлік модельдеуді пайдалану туралы жазылған.

Түйін сөздер: модель, модельдеу, компьютерлік модельдеу.

Модельдеу ерте заманнан қолданылып келеді және ғылым мен техниканың маңызды құралы болып табылады. Қазіргі уақытта модельдеу көп жағдайда – компьютерлік модельдеу ретінде қарастырылады. Сондықтан компьютерлік модельдеудің білім берудегі өзектілігі туралы айту артық болады. Сонымен қатар көптеген ғалымдардың зерттеулеріне сүйенетін болсақ, модельдеу мектеп математикасының негізгі мақсаты болып табылады және оның мазмұнын анықтайды. Компьютерлік модельдеудің әртүрлі аспектілерін қарастыру – оқушылардың ақпараттық технологиялар, заманауи ғылым және техника туралы түсінігін кеңейтеді.

Білім беруде негізінен үш бағыт дамыған: компьютер – зерттеу объектісі, компьютер – оқыту құралы және компьютер – таным құралы.

Бірінші бағыт информатиканың өз сұрақтарын зерттеуге бағытталған, мысалы, ақпаратты кодтау және өңдеу тәсілдері. Екінші бағыт бойынша компьютер ақпаратты өңдейтін әмбебап құрал ретінде қарастырылады. Атап айтсақ, жаңа ақпараттық технологияларды білім беруде қолдану тиімді болады, егер компьютер қарапайым жағдайларда қол жеткізуге болмайтын мүмкіндіктерді пайдалануға жағдай жасайтын болса. Үшінші бағыт объектілер, үдерістер және жүйелерді компьютерлік модельдеумен байланыстыру. Бұл өте маңызды бағыт болып табылады.

Ақпараттық технологиялар аса маңызды роль ойнайды, өйткені білім беруде кірістірілетін қызмет атқарады. Бұл міндеттерді жүзеге асыру, терең пәнаралық байланысты қажет етеді. Компьютерлік модельдеудің әртүрлі сфераларда қолданылуы оқушыға және студентке өздеріне түсінікті ақпараттық технологиялар салаларында позитивті тәжірибе алуға мүмкіндік береді. Әрбір оқытушы өзінің пәнінің зерттеу барысында қосымша мүмкіндік алады. Бұл компьютерлік модельдеуді көптеген пәндер бойынша тұрақты және бағытты түрде қолдану арқылы жүзеге асады. Пәнаралық байланысты дамыту ақпараттық қорды мазмұнды есептер түрінде береді, бұл есептерді шешу жаңа ақпараттық технологияларды меңгеруге қызығушылық арттырады, шығармашылық іс-әрекетінің біліктіліктерін меңгеруге жағдай жасайды. Информатиканы басқа пәндерге кірістіру келесі схема бойынша мүмкін: «Информатиканы оқимыз – нақты қолданбалы есептерді шешеміз. Нақты пәнді оқимыз – компьютерлік модельдеуді пайдаланамыз».

Принципиальды жаңа мүмкіндіктері бар мұндай байланысты орнату оңтайлы әсер етеді және дамудың күшті ынталандырушысы болып табылады. Модельдерді тұрғызу және модельдік тәжірибелерді өткізу үдерістердің жылжу заңдылықтарының терең түсінігін қалыптастырады. Ол нақты пәндік салада білімді тереңдетуге және кеңейтуге, оқушылардың танымдық белсенділігін дамытуға мүмкіндік туғызады.

Компьютерлік модельдеудің негізгі теориялық ережелерін (положения) қарастырайық. Сонымен, модельдеу – нақты объектіні оның моделімен алмастыру. Және де модель объектінің өзіне қарағанда зерттеу үшін қолжетімді, ыңғайлы, көрнекі. Ол модельденіп жатқан объектінің қасиеттері туралы ақпарат алуды айтарлықтай ықшамдайды. Модельдеу – бұл модельді тұрғызу және де модельдерді тәжірибе жүзінде пайдалану. Шындығында модель – есепті шешу мақсатына сәйкес модельдеу объектісінің негізгі қасиеттерін сипаттайтын, модельденуші объектіге ұқсас, дербес объект [1].

Модель ұғымы келесі компоненттерден тұрады: модельдеу объектісі; шешілетін есеп; модельді тұрғызу және іске асыру тәсілі. Бұл кешенде есеп модельденетін

объектінің маңызды қасиеттерінің тізімін және жасалып жатқан модельдің түрін анықтайтын негізгі элемент болып табылады. Мақсатсыз модель ұғымының мағынасы болмайды [2].

Жалпы айтқанда, әрбір объектіге әртүрлі есептермен байланысты көптеген модельдер сәйкес. Нақты есепті шешу үшін түпнұсқа объектінің қасиеттерін жаңғырту немесе ұсынылатын пішінімен ажыратылатын бірнеше модельді құру керек.

Кез келген объект көпжақты болғандықтан, оны жан-жақты зерттеу үшін әрбіреуі белгілі бір қасиеттер тобын бейнелейтін модельдер жиынтығын тұрғызу қажет. Сонымен қатар, бір объект үшін бірдей қасиетті бейнелеу үшін модельдеу мақсатына және амал-тәсілдерінің қолжетімдігіне байланысты модельдер жиынтығын әртүрлі тәсілдермен тұрғызуға болады.

Есеп мақсатына байланысты бір объект үшін бір тәсілмен бір қасиетті бейнелеу үшін көптеген модельдерді тұрғызуға болады.

Сонымен, модельдеу технологиясы модель типтерін таңдауда және құрастыруда және де адекваттылығы бойынша түрлі модельдерді алуда вариативтікті болжайды.

Заманауи ғылымда және тәжірибелік іс-әрекетте модельдердің негізгі қызметін қарастырайық. Тағы да атап кетейік, модельдің негізгі қызметі – модельдеу объектісі туралы ақпаратты алуды жеңілдету. Сонымен қатар, модельдер басқа да маңызды қызметтерді атқарады:

1. Танымдық қызмет. Жаңа білім алу, объектінің қызмет ету заңдылықтарын тану. Мұнымен кез келген ғылым айналысады.
2. Білімді және ақпаратты тасымалдау, заңдылықтарды және қасиеттерді анықтау.
3. Оптимизация есептерін шығару және объектінің қалып-күйін немесе процестің жылжуын басқару. Шынымен, белгілі бір басқарушылық шешім қабылдау үшін осы шешімнің мүмкін нәтижесін білу қызығушылық тудырады. Кез келген жағдайда ең жақсы нәтиже алған дұрыс.
4. Алдын ала қасиеттері анықталған объектілерді құру. Мұндай есеп кез келген жүйенің жобалау кезінде шешіледі.
5. Объектінің қалып-күйінің диагностикасын жүргізу, объектінің іс-әрекетін болжау немесе үдерістің дамуын болжау.
6. Объектілерді имитациялау және тренажерларды жасау.
7. Оқытудың ойындық және когнитивті модельдерін құрастыру.

Кез келген ғылымда концептуальды модельдер, яғни адамның санасында қалыптасқан модельдеу объектісі туралы түсінік аса маңызды роль атқарады. Мұндай модельдерді қалыптастырудың негізі зерттеушінің теориялық білімі, бақылау нәтижелері болады. Концептуальды модельді тұрғызу ғылыми білімді пайдалану және маңызды қасиеттерді анықтауды болжайды [3].

Концептуальды модельдер бұл аталған ғылым үшін қызығушылық тудыратын нақты объектілердің қасиеттерін сипаттайтын қарапайым модельдер. Мысалы, «материалдық нүкте», «идеал газ», «абсолютті қара дене» және т.с.с. «Материалдық нүкте» концептуальды моделі дененің инерциясының қасиетін және кеңістікте белгілі орын алу қабілетін сипаттайды. Концептуальды модельдер тәжірибелік іс-әрекетпен байланысты және орындалу барысында пайда болады.

Ғылыми заңдылықтар концептуальды модельдер арасындағы өзара әрекеттесуді және байланысты сипаттау ретінде тұжырымдалады. Мысал ретінде Ньютон заңдарын, Гук заңын және т.с.с. қарастыруға болады. Сонымен, ғылым заңдарын нақтылықтың моделі ретінде тануға болады. Концептуальды модельдер мен сәйкес заңдар негізінде

ғылыми теорияны құрайтын құбылыстар мен үдерістердің кластарының модельдері тұрғызылады. Мысалы, кванттық физика, қатты заттар теориясы және т.с.с.

Модельдеу жобаланып жатқан объектіні жетілдіруге жұмсалатын шығынды қысқартуға мүмкіндік береді. Бірақ мүлдем натуралық эксперименттерден және сынақтардан бас тартуға болмайды.

Заманауи күрделі техникалық жүйелердің қызмет атқаруы, олардың жұмыс істеу режимдерін басқаруды және реттеуді талап етеді.

Компьютерлік модельдеудің мақсаты – қызмет ету барысында жүйенің іс-әрекетін сипаттайтын бағдарламалық кешен болатын модельді тұрғызу. Компьютерлік модель есептеуіш машинада оның көмегімен эксперимент жүргізу үшін арналған. Ол екі құраушыдан тұрады: бағдарламалық және аппараттық. Бағдарламалық құраушы техникалық құрылғымен түсіндіріледі – компьютер процессорымен. Тек бұл жағдайда компьютерлік модель модельдеу объектісінің қасиетін сипаттай алады [3].

Компьютерлік модельдеудің ерекшеліктерін еске түсірейік:

Компьютер – модельдік тәжірибелерді жүргізудің күшті құралы, өйткені ол үлкен көлемді ақпаратты сақтауға және тез өңдеуге мүмкіндік береді.

Компьютерлік модельдер жоғары дәрежелі қиындықты модельдерді зерттеуге, көптеген факторлардың әсерін талдауға мүмкіндік береді.

Компьютерді пайдалану модельдеуде (имитациялық және стохастикалық модельдеу, білімді модельдеу) және де басқа қолданбалы ғылымдарда (есептеуіш физика, жобаларды автоматтандыру) көптеген жаңа бағыттардың пайда болуына алып келді.

Компьютерлік модельдеу барысында модельдеу нәтижелерін виртуалдық нақтылық құралдарының көмегімен визуализациялауға болады.

Компьютер модельдерді жасаудың құралы болып табылады: модельдерді автоматты түрде тұрғызу, сандық әдістерді таңдау және есептеуіш модельді іске асыратын бағдарламаны жасау мүмкіндігі беріледі.

Нақты компьютерлік модельді тұрғызудың дәстүрлі жолы объектіні сипаттаудан басталады. Рольдерді бөлу кішкене асыра сілтенген, бірақ орындалатын әрекеттердің мағынасын және мазмұнын өзгертпейді. Барлық есептердің қойылуы нақты пәндік сала маманымен іске асырылады. Бұдан әрі математик математика тілінің құралдарымен объектінің сипаттамасын жасайды және математикалық модельді есептеуіш модельге түрлендіреді. Келесі кезеңде бағдарламашы модельдеу есебінің шешімін іске асыратын алгоритмдерді және бағдарламаларды құрастыра бастайды.

Берілген модельдеу схемасы үлкен және бейтарап. Яғни, компьютерді белгілі пәндік сала маманы қолдану мәселесі туындайды. Бұл мәселе арнайы құралдық бағдарламалық модельдеу кешендерін жасау және пайдалану арқылы шешіледі.

Ұзақ уақыт бойы білім беру мақсатында компьютерлік модельдеуді кеңінен пайдалануға кедергі ретінде бағдарламалау құралдарының көмегімен компьютерлік модельдерді жасау болып келді. Заманауи бағдарламалау – меңгеру үшін уақытты және күшті қажет ететін жеке пән. Визуалды модельдеудің құралдық бағдарламалық кешендерін пайдалану компьютерлік модельдерді тез жасау және модельдік тәжірибені жүргізуге мүмкіндік береді. Және де модельді құрастыру барысында бағдарламалау қажет емес. Визуалды модельдеудің бағдарламалық кешендері тез арада көрнекі түрде модельдеу нәтижесін ұсынуға, тәжірибе барысында модель параметрлерін өзгертуге мүмкіндік береді. Егер модельді тұрғызу оңайланса, онда үдерістерді және құбылыстарды зерттеу негізі компьютерлік тәжірибе болады, яғни сабақты өткізудің белсенді шығармашылық түрі. Соңғысы білім беру үшін ерекше құнды [2].

Сонымен, сабақты модельдеудің бағдарламалық кешендері негізінде ұйымдастыру сабақ беру сапасын және оқу үдерісінің нәтижесін жоғарылатуға мүмкіндік береді. Оқыту нәтижесі белсенді шығармашылық жолмен алынған білім болады. Яғни, модельдеу, сонымен қатар компьютер, заманауи ғылым мен техниканың ғана емес, сондай-ақ білім берудің ажырамас бөлігін құрайды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бешенков С., Ракитина Е. Моделирование и формализация. М.: Лаборатория базовых знаний, 2002.

2. Карпов Ю.Г. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic. – СПб.:БХВ– Петербург, 2009. – 400 с.

3. Королев А.Л. Компьютерное моделирование. – М.: ЛБЗ-БИНОМ, 2010. – 230 с.

РЕЗЮМЕ

Бекежанова А. А., *магистр, ст. преподаватель*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Роль компьютерного моделирования в учебном процессе

В статье рассматриваются понятие – моделирование, а так же компьютерное моделирование. Особенности применения компьютерного моделирования в разных предметных областях и влияние на результаты и качество обучения.

Ключевые слова: модель, моделирование, компьютерное моделирование

SUMMARY

Bekezhanova A.A., *master, senior lecturer*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training University)

Role of computer modeling in the educational process

The article considers the concept of modeling, and also computer modeling. Features of the application of computer simulation in different subject areas and the effect on the results and the quality of teaching.

Keywords: model, modeling, computer modeling.

ӘОЖ 378. 017. 02: 004. 92 (574)

МЕКТЕП ИНФОРМАТИКА КУРСЫНДАҒЫ ГРАФИКАЛЫҚ РЕДАКТОРЛАРДЫ ОҚЫТУДЫҢ ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Е.Ы. Бидайбеков, *п.ғ.д., профессор,*
Б.Ғ. Бостанов, *п.ғ.к., доцент,*
А.А. Байузакова, *магистрант*
(Алматы қ., Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Информатика курсында графикалық редакторды оқытудың психологиялық ерекшеліктері визуалды бейнелерді тәрбиелік мақсатта қолдануға

болады, ал дұрыс таңдап алынбаған оқу материалы керісінше оқушының дүниетанымына және психологиясына кері әсер етеді.

Түйін сөздер: информатика, телекоммуникация, графика, технология.

Қазақстан Республикасының 2015-ші жылға дейінгі білім беруді дамыту тұжырымдамасында «Білім берудің мақсаты – жылдам өзгеріп отыратын дүние жағдайларында алған терең білімнің, кәсіби дағдыларының негізінде еркін бағдарлай білуге, өзін-өзі іске асыруға, өзін-өзі дамытуға және өз бетінше дұрыс, адамгершілік тұрғысынан жауапты шешімдер қабылдауға қабілетті жеке тұлғаны қалыптастыру» қажеттігін атап көрсеткен [1].

Барлық заманауи ақпараттық-қатынастық және телекоммуникациялық технологияларды, олардан алынатын ақпаратты, өнімдерді графикалық кескінсіз көз алдыға келтіру мүмкін емес. Қазіргі кездегі барлық *компьютерлік бағдарламалық орта* өзіндік графикалық кескінімен немесе интерфейсімен іске асады. Сондықтан да, тек компьютерлік графикалық редакторлар арқылы алынатын өнім ғана емес, жалпы компьютерлік орталардың өзінде де графиканың алатын орны ерекше.

Заманауи ақпараттық-қатынастық технологияларды жетік меңгеру қазіргі кездегі мектеп информатика курстарында компьютерлік графиканы оқытудың қажеттілігін тудырып отыр. Мектеп қабырғасында растрлық графиктік редакторларды оқыту оқушыларды болашақта одан да күрделі техникалық жүйелерде жұмыс істеуге дайындау мүмкіндігін береді. Дегенмен де, компьютерлік графиканы оқытуда ескерілуі қажет жайттардың қатарына графикалық редакторларды оқытудың психология-педагогикалық ерекшеліктері де кіретіндігін ескерген жөн.

Оқытудың мазмұндық құрылымы мамандықтарға бейімделген білімі бар оқушыны дайындайтындай етіп құрылуы, яғни, «компьютерлік графика» бойынша меңгерілуі тиіс білім мазмұны оқушының сана-сезімі мен жас ерекшелігіне және басқа пәндер бойынша алған біліміне сай құрылуы қажет.

Компьютерлік графика – дербес компьютерді қолданудағы ең негізгі бағыттардың бірі, сондай-ақ қазіргі таңдағы білім берудің маңызды компоненті болып табылады. Компьютерлік графика (CG - computer graphics) – компьютер-сурет салу немесе модельдеу құралы. Компьютерлік графиканы екі өлшемді, үш өлшемді және инженерлік графика деп үш түрде қарастыруға болады. Білімді ақпараттандыру құралдарының қарқынды дамуы болашақ компьютерлік графика мамандарын бәсекеге қабілетті, еңбек нарығында қажетті кәсіби шебер маман етіп дайындауды қажет етеді.

Компьютерлік графика және анимация – кино, жарнама, көркемөнер, сәулеттік презентациялар, компьютерлік ойындар, арнайы-оқытушы бағдарламалар сияқты көптеген салаларда қолданылатын қажетті құрал болып табылады. Компьютерлік графиканың қолданылу аумақтары үнемі кеңейіп, жоғары білімді суретшілерге, компьютерлік модельдер жасаушыларға қажеттілік артып, еңбек нарығында арнайы эффект жасаушы, векторлық арт-шебер, CAD-шебер, модельдеуші, аниматор, визуалдаушы т.с.с. жаңа мамандықтар пайда бола бастады. Сонымен қатар, мәліметтерді көрсетудің жаңа визуалды құралдарының пайда болуы кез келген кәсіби қызметтің сипатын өзгертті. Компьютерлік графиканың әдістері мен құралдарын сәулетшілік дизайнында, жарнамада, интерьер дизайнында, графикалық дизайнда дәстүрлі қолданумен қатар, компьютерлік графиканы қолданудың жаңа бағыттары: web-дизайн, коммуникативті дизайн, интерактивті оқыту жүйелерінің дизайны және т.б. пайда болады.

Жалпы компьютерлер көмегімен құрылған кескіндер – *компьютерлік графика* деп аталады. Компьютерлік графиканың әртүрлі топтамасы бар. Түс ерекшелігіне қарай: қара, ақ және түрлі түсті болып ажыратылады.

Қолдану бағытына қарай үшке бөлінеді: инженерлік графика, ғылыми графика, Web-графика [2].

Жоғарыда айтылған мәселелерден байқағанымыз – ол заман талабына сай, аталған жаңа мамандық түрлері мен мамандардың барлығының да компьютерлік графика бойынша нақты білімі болуы қажет. Ендеше, компьютерлік графика саласындағы болашақ мамандарды дайындау психологиялық және әдістемелік жаңа идеяларды қажет етеді. Ал, біз сөз етіп отырған компьютерлік графика мамандарының алғашқы буыны мектеп қабырғасында тәрбиеленеді. Себебі, жоғарыда аталған мамандықтарға бейімделетін оқушы компьютерлік графикаға қатысты білімді өз бойында мектеп қабырғасынан қалыптастыруы қажет.

Мектеп информатика курсында оқытылып жүрген компьютерлік графиканың екі түрі бар екендігі белгілі. Олар: *векторлық және растрлық.* Векторлық бейнелер контурлар мен математикалық сипаттамалары бар қисықтардан тұрады, үшінші реттегі параметрлік Безье қисықтарынан тұрады. Векторлық графикамен жұмыс жасайтын графикалық редакторларда Безье қисықтары визуалды контурлармен ұсынылған, яғни оларды басқару да сәйкесінше визуалды болады.

Растрлық бейнелер «*растр»* деп аталатын нүктелер торшаларынан тұрады. Адамның растрлық бейнені көру негізін – көзді алдау деп айтуға болады, себебі растр нүктелері өте кішкентай болғандықтан адамның көзі бейненің нүктелерін бөліп емес, бүтіндей көреді.

Цифрлық формада әрбір нүкте бір түс ретінде көрінеді. Сондықтан, бейнені редакциялау оның әрбір нүктесін өзгертуден тұрады. Растрлық және векторлық бейнелердің әрқайсысының өзіндік артықшылықтары мен кемшіліктері бар. Бейнені түсіріп, цифрлық формаға келтіретін құрылғыны *растрлық бейнелердің көзі* деп айтуға болады.

Мұндай цифрлық суреттерді алуға болатын құрылғыларға: цифрлық фотоаппараттарды, цифрлық видеокамераларды және web-камераларды жатқызуға болады. Мұндай құрылғыларда түсірілген бейнелер ешқандай өзгертулерсіз, файл түрінде, арнайы ақпаратты тасымалдау құрылғыларында сақталады. Содан кейін, суреті бар файлдар цифрлық құрылғылардан арнайы кабельдердің көмегімен компьютерге көшіріледі.

Суреттерді цифрлық түрге келтіру құрылғыларына әртүрлі сканерлер және аналогты сигналдарды цифрлық түрге өзгертетін арнайы құралдар жатады. Ол үшін суретті сканерге қойып, дайын суретті компьютерден алуға болады. Растрлық графиканың бұл қасиеттері, балаларға өздерін қандай да бір туынды жасап шығарушы ретінде сезінуге және өз қалауымен көркем суреттерді жасауға кең мүмкіндік береді. Цифрлық технологиялардың дамыған кезінде, сурет түріндегі цифрлық ақпараттарды, фотосуреттерді алуға балалардың мүмкіндіктері өте жоғары. Қазіргі таңда, фотоға және видеоға түсіру мүмкіндігі бар ұялы телефондар кеңінен таралып кетті. Мектеп оқушыларының психологиялық ерекшеліктері, олар өздерінің суреттерін сырттай байқап көргілері келеді. Олар өздерінің және достарының суреттеріне тәжірибе жасағанды жақсы көреді. Растрлық графикалық редакторларды қолдану осындай мүмкіндіктерді береді.

Растрлық графиканың негізгі артықшылығы деп, берілген суреттің нақтылығын айтуға болады. Растрлық графикада цифрлық түрге негізгі суреттің ең кішкентай фрагменттері де ауыстырылатын болғандықтан суреттің нақтылығы өте жоғары болады.

Растрлық графиканың кемшілігіне келетін болсақ, ең басты кемшілік суреттің өлшемінің үлкендігі. Қазіргі таңда суреттің өлшемдерін кішірейтетін түрлі технологиялар бар, бірақ кішірейткенде суреттің сапасын жоғалтатынын ескерген жөн.

Adobe Photoshop – растрлық графиканы өңдейтін ең мықты құрал болып табылады. Бұл құрал: растрлық суреттерді, коллаждарды, иллюстрацияларды және тағы басқа графикалық көркемсуреттерді өңдеудің шексіз мүмкіндіктерін ұсынады. Бірақ, растрлық редакторларды оқыту тек электрондық құралдардың көмегімен іске асырылатынын ескеру керек. Электрондық оқулықтардың сапасын бағалау кезінде техникалық, мазмұндық және әдістемелік деңгейде сараптама жүргізу қажет [3].

Компьютерлік графикамен жұмыс жасай алу кез келген адамның ақпараттық сауаттылығының бір бөлігі болып табылады. Мұндай жағдай мектеп қоғамында әлеуметтік сұраныстың өзгеруіне алып келді. Графикалық ақпаратты өңдеудің технологиясы тақырыбын оқытуға сапалы жаңа ықпал керек. Бірақ нормативтік документтерде аталған тақырыпты меңгеруге берілген уақыт өте аз. *Растрлық графикалық объекттерді* өңдеуге арналған профессионалды графикалық редактордың көптігі оқытушының алдында үлкен мәселелерді қояды. *Біріншіден,* графикалық редакторлардың ішінен негізделген біреуін таңдай білу, *екіншіден* таңдалған графикалық редактордың оқу әдістемесін жасау болып табылады.

Мектеп информатика курсында графикалық редактормен жұмыс жасауды үйрету кезінде графикалық редактордың барлық мүмкіндіктерін көрсету қажет. Үйрету барысында фотосуреттерді қолданып, оның нәтижелерін көрсету оқушыны одан әрі қызықтыра түседі.

Оқушылардың танымдық қажеттіліктеріне, қызығушылықтарына және қабілеттіліктеріне байланысты оқытудың мазмұны, ұйымдастыру формалары, әдістерінің көп нұсқалылығы мектептің барлық кезеңдерінде, әсіресе мектептің білім беру жүйесінің жоғарғы сатысында аса маңызды болып табылады. Бұл ең алдымен, оқушылардың психологиялық ерекшеліктеріне негізделеді.

Оқытудың жоғарғы сатысы – бұл жасөспірімнің өзіне ересек ретінде қарай бастайтын жеткіншек шағы. Бұл жаста жасөспірімнің қызығушылықтары анықтала, қабілеттіліктері айқындала бастайды және болашақ кәсіби іс-әрекет саласына деген бағыты қалыптаса бастайды. Сондықтан жоғарғы сынып оқушыларының көбі (70%-дан астамы) басты пәндердің негіздерін ғана, ал мамандану үшін таңдалатын пәндерді тереңірек игеруді қалайды.

Көптеген жасөспірімдерге тән психологиялық ерекшеліктер: бір орында отыра алмау, барлық нарсені тез әрі қарапайым жолмен алу болып табылады. Жоғары сынып оқушылары түсініксіз бағдарламалық жабдықты, ыңғайсыз интерфейсті ұзақ түсінуге тырыспайды. Олар түсініксіз бағдарламаны тезірек жауып, одан басқа әлдеқайда түсінікті, қарапайым бағдарламаны тауып, онымен жұмыс жасағанды қалайды. Психологтардың зерттеулері бойынша, егер бағдарламаны орнату 15 минуттан аса уақыт алатын болса, жасөспірім оған деген қызығушылығын жоғалтады. Бағдарламаны жүктеп алуды да дәл осылай айтуға болады. Егер, бағдарламаны жүктеп алу уақыты 2 минуттан асса, 10 жастағы жасөспірімнің 4-еуі ол бағдарламаны келесі жолы қолданбайды [3].

Мектеп информатика курсында графикалық редакторды оқыту кезінде оқытушы мектеп оқушыларының психологиялық күйін ескеруді, оқушыларға басқа адамдардың психологиялық ерекшеліктерін ескеруді үйретуге икемді болуы керек. Себебі, оқытудың

нәтижесі көбінесе жұмыстың қаншалықты қабылданғандығына байланысты болады. Сондықтан, оқушылардың қабылдау ерекшеліктерін ескеру қажет.

Сабақты ұйымдастыру барысы көбінесе келесідей схемамен жүзеге асырылады [4]: алдымен кез келген бір объектіні құру қарастырылады, осы объектінің мысалында жұмыстың тақырыбы анықталады, содан кейін тақырыпқа қатысты басты ережелер анықталады, сонымен қатар, барлық тақырыпқа қатысты бекіту және материалды жан-жақты зерттеу үшін жаттығулар қарастырылады.

Жоғарыда айтылғандарды ескеретін болсақ, оқытушының міндеті – сабақты дұрыс ұйымдастыра білу, тапсырманың қойылуы мен жұмыстың мақсаттарын анықтап, теориялық материалды түсіндіру, күрделі ұғымдарға анықтама беру болып табылады.

Берілген материалдарды негізге ала отырып, растрлық графиканың қасиеттері сурет салуға икемсіз балаларға да өздерін жаңа туынды жасаушы ретінде сезінуге мүмкіндік береді деген шешімге келуге болады. Салынатын суреттердің шынайылығы, баланың қоршаған ортаға әсер ете алатындығына деген сенімін қалыптастырып, баланың ауқымды ойлауына мүмкіндік береді. Мектеп оқушыларына *Adobe Photoshop* графикалық редакторын оқыту тақырыбындағы сабақтар жүргізу, олардың қабылдау қабілеттерін жетілдіріп елестету, логикалық ойлау қабілеттерін дамытуға үлесін қосады.

Жоғарыда айтылғандарды негізге ала отырып, мектеп информатика курсында графикалық редакторды оқытудың психологиялық ерекшеліктері визуалды бейнелерді тәрбиелік мақсатта қолдануға болатындығында, ал дұрыс таңдап алынбаған оқу материалы керісінше оқушының дүниетанымына және психологиясына кері әсер етуі мүмкін немесе оқуға деген ынтасын, қызығушылығын төмендетуі мүмкін, сондықтан да оқытуда пайдаланылатын әдістемелік электрондық оқулықтар мен дидактикалық материалдар келтірілген талаптарға сай болуы керек деген қорытындыға келуге болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Қазақстан Республикасының 2015 жылға дейінгі білім беруді дамыту тұжырымдамасы //Егемен Қазақстан, 27 желтоқсан 2003.

2. Текесбаева Н.А. Компьютерлік графика. Оқытудың ақпараттық жүйелері. – Алматы, 2012.

3. Степанов В.Г. Психология трудных школьников: учеб. пособие для студентов высших пед. учебных заведений / В.Г. Степанов.– М.: Академия, 2001.

4.http://www.dissercat.com/content/metodika-obucheniya-kompyuternoi-grafike-studentov-vuza.

РЕЗЮМЕ

Бидайбеков Е.Ы., *д.п.н.,профессор,* **Бостанов Б.Ғ.,** *к.п.н., доцент,*
Байузакова А.А., *магистрант*
(г.Алматы, Казахский Национальный педагогический университет им. Абая)

Психологические особенности графического редактирования в курсах школьного обучения информатики

В статье рассматриваются психологические особенности, обучение графическим редакторам в школе понятие «графические редакторы».

Ключевые слова: информатика, телекоммуникация, графика, технология.

SUMMARY

Bidaybekov E.Y., *d.ped.sc., professor,* **Bostanov B.G.,** *cand.ped.sc., associate professor,*
Baiuzakova A.A., *master*
(city Almaty, Kazakh State Pedagogical university named after Abay)

Psychological features graphic editing courses in school science

The article discusses the psychological characteristics, training graphic editors at school «graphical editors».

Keywords: information technology, telecommunications, graphics, technology.

ӘОЖ 004.896

ЖАСАНДЫ ЗЕРДЕНІҢ НЕГІЗГІ ҚЫЗМЕТТЕРІ МЕН ШАРТТАРДЫ ҰСЫНУ КЛАССИФИКАЦИЯСЫ

Ш.М. Бикенова, *магистр, аға оқытушы,*
Э.А. Байшығашова, *магистр, оқытушы*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Жасанды зерденің негізгі функциялары мен шарттарды ұсыну классификациялары, түсіну деңгейлерінің классификациясы, сонымен қатар ақпараттық жүйенің деңгейлері мен мысалдары қарастырылады.

Түйін сөздер: Жасанды зерде, информация, классификация, программа.

Адам-машина байланысын зерттеуде және қолдануда информациялық жүйелердегі проектілеу және дамуда адам қызметін жеңілдетуге жасанды зерде технологиясы көмектеседі.

Зерде жүйелердің негізінде жасанды нейронды жүйелер ассоциативті есте қалу және басқару, оптимистік болжаулар жасау, бейнелерді анықтау проблемаларын шешуде маңызы өте зор.

Жасанды зерде аймағындағы зерттеу адам қызметінің ойлану қабілетіне, тәжірибелілікке сүйене отырып программаны енгізіп дамытуға негізделген. Оларға шешім қабылдау, бейнелерді анықтау, адам тілін түсіну және адам мен машинаның байланысын зерттеу кіреді. Дүниежүзінде жасанды зерде әдістері мен технологиясында программалық байланыстар өте кең тараған.

Бұған дейін жасанды зердеге толықтай анықтама беру мүмкін еместігі айтылған, әйткенмен, оларды шешуді жасанды зерде ұғымымен байланыстыруға болатын есептерді, әдістерді атап шығуға болады.

Есепті автоматты түрде шешу жауапты іздеудің тек есептеу процедурасын ғана емес, мысалы, квадрат түбірді есептеуге қойылған есепті шешу әдісін табуды да білдіреді. Есептеу процедураларын құруды іске асыратын жүйелерді есепті автоматты шешу деп аталады.

Танушылар деп сыртқы ортадағы әртүрлі датчиктер арқылы әсер көрсететін, мысалы, бейнелерді тану мәселесін шешуге мүмкіндік беретін телекамералар сияқты құрылғыларды түсінеді. Мұндай жағдайларда тану нәтижелері экранға немесе баспа құрылғысына, неғұрлым заманауи жүйелерде айтылатын (дыбыстық) жауаптарды

синтездеу мүмкіндігі. Ақпараттық жүйені интеграциялауда үлкен немесе кіші деңгейде қолдану дыбыстық командаларды тану жүйелерін құруға мүмкіндік береді [1,2].

Табиғи дыбысты тану жүйелері қолданушыға компьютермен арнайы мамандандырылған табиғатқа жақын жоғарғы деңгейдегі тілдермен қарым-қатынас жасауын жеңілдетуге мүмкіндік береді.

Теоремалармен оқытудың дәлелдеу есебі сынақ варианттарын өңдеу арқылы алгоритмді автоматты жетілдіру көмегімен, яғни, өзіңнің іс-тәжірибеңді жинақтау арқылы шешіледі. Оқуға деген қабілет жасанды зерденің негізгі қасиеттерінің бірін көрсетеді.

Қазіргі уақытта көптеген адамдар жасанды зерде және сараптау жүйелерін біріктіреді. Бұл теңдестіру компьютер үшін программалық және ақпараттық қамтамасыз ету жөніндегі дайындалған өнімдерге сәйкес пайда болады. Сәйкес сараптау жүйелері сарапшыдан алынған, яғни әрбір жүйе жасалған саланың мамандарынан алынған ақпараттың көмегімен қалыптасқан орасан зор білімдер қорынан тұрады. Жинақталған деректермен әрекет ету, шығару ережелерінен тұратын сараптау жүйесінің басқа бөлігінде іске асады. Қазір мұндай жүйелер медицинада, геологияда, сонымен қатар компьютерлерді жобалағанда сәтті қолданады. Әдеттегі программалау тілдері жасанды зерде жүйелерін жасау үшін аса ыңғайлы емес. Мұндай жүйелерді құру үшін логикалық шығарудың бапталған механизміне ие Пролог сияқты немесе тізімдерді өңдеуге бағдарланған ЛИСП сияқты тілдер тарайды. Бұдан басқа, көптеген арнайы тілдер жасалды. Пролог Еуропада жасалды және бұдан соң көптеген мамандардың таңданысына қарамастан, жапон жобасынан бесінші ұрпақтың ЭЕМ-ін жасауға негізгі тіл болып таңдап алынды. Негізінен АҚШ-та таралған липс тілін біртіндеп пролог ығыстырды.

Жасанды зерде жүйелері жұмыстарының жылдамдығы секундына логикалық шығулардың санын белгілейтін липстардың (lips-logical per sekond) көмегімен өрнектеледі.

Жасанды зерде жүйелерінде адам білімдері және есептерін шешу үшін қажет, компьютерде бұдан ары өңдеуге қажетті түрде жасалған және берілуі қажет. Бұның күрделілігі білімдердің көптеген аспектері жағдайға сәйкес өзгереді және адамға түсінікті болып сипаттау қиын іске асырылатындыққа негізделеді. Білімдер жасанды зерде жүйелерінде кез келген жағдай үшін таңдалған түсінікті қолдануға мүмкіндік беретін түрде берілген пәндік сала үшін қандай да бір түрде сақталуы қажет. Білімді сақтау үшін жадтың үлкен аймағы керек, бұдан басқа айтарлықтай уақыт оларды алдын ала өңдеуге кетеді. Жасанды зерде жүйесінде ендірілген білімдер адамға түсінікті болуы керек. Бұл айқын шарт жүйені жасағанда қалып кетуі мүмкін. Бір жағынан білімдер компьютерде өңдеуге ыңғайлы түрде берілуі керек. Жасанды зерденің көптеген аспекттері қазіргі уақытта роботехника ғылымының тез дамуына байланысты «өзінің тәжірибесінде оқуға» мүмкіндігі бар «саналы» роботты жасау идеясы жасанды зерденің ортақ мәселелерінің бірі болып табылады. Мұндай робот шектелген табиғи тілде сұхбат жүргізуге, ойластырудың қандай да бір табиғилығына инициативаны қажет ететін есептерді шеше алу керек. Ол үшін нәтижесінде қазір қолданатын роботтармен салыстырғанда мақсатқа бағытталған және алдын ала программаланған әрекеттерді орындайтын алдын ала үйретілген роботты жасау қажет.

Көптеген жылдар бойы жасанды зерде идеялары дұрыс қарастырылмады. Бұл кейбір теоретиктердің шектен тыс оптимизміне, сонымен қатар осы пән жайында сенсациялары жариялымдардың пайда болып, артынан іске аспауына байланысты еді.

Адам миының ақпаратты программалық модельдер идеясы күлкі туғызды, ол техникалық өндіріс саласында жасанды зердеге байланысты жұмыстардан оларды ендіру нәтижелері уәдеге сәйкес келмейтіндіктен.

Шарттарды ұсыну классификациясы (жіктелуі)

1. *Қисынды үлгілер.* Орнатып қою және кез келген мақсат шешімі әрқашан оның тиеуімен лайық пәндік облысқа байланысты. Дәл осылай құрастырушы кестелердің бөлшектерді өңдеу мақсатын шеше отырып, металл кесетін станоктар сияқты бөлшектер уақыт аралықтары, станок, бөлшек, станок түрі туралы жалпы түсініктер және т.б. информациялық тапсырмаларды шешуге қажетті жалпы түсініктердің негізін құрайтын барлық заттар және оқиғалар пәндік облыс деп аталады.

Нақты немесе абстрактылы объектілерден құралатын ойдағы пәндік облыс өзін маңыздылар деп таныстырады. Пәндік облыстың маңыздылары, бір-біріне анықталған қатынаста болады, сонымен қатар сол маңыздар сияқты пәндік облысқа қосып қарастыруға болады.

Маңыздар арасында қатынастар пікірлер көмегімен айтылады. Пікірлер бұл көрсетуші маңыздар үшін орын алатын немесе орын алмайтын ойдағы мүмкін жағдай. Тілде (жалған немесе табиғи) пікірлерге, сөйлемдерге жауап береді. Пікірлерді және сөйлемдерді маңыздар сияқты қарастырып және пәндік облысқа кіргізуге болады. Пәндік облыс сипаттау үшін арналған тілдерді білімдердің ұсыну тілдері деп атайды. Білім ұсынуларының әмбебап тілі табиғи тілі болып табылады. Бірақ машиналық жүйеде табиғи тілді пайдалануда білім ұсынулары пресуппорзициялар үлкен қиындықтарға соқтығысады. Оған жүйелердің екіұштылық т.б. жатады. Бірақ басты кедергі жеткілікті нақты операцияны қолданудың табиғи тілде формальдық семантикасы жоқ болуында болады. Математикалық логикада математикалық білімнің ұсынулары үшін ертеден қисынды формализмді қолданады. Басты мақсаттағы анықталған формальдық семантикасы және операциялық қолдауы бар предикаттардың есептеулері үшін механизмі өңделген. Сондықтан қолданбалы есептердің шешімімен байланысты пәндік облыстардың формальды сипаттау үшін қолданған 1-қисынды тіл болып саналады. Пәндік облыстың сипаттаулары логикалық тілдегі орындалған қисынды модельдер деп аталады.

2. *Желілік үлгілер.* Анықтамалықтардың қатарын енгіземіз. Маңыздар астында табиғат объектісін түсінеміз. Бұл жағдайда ол пәндік маңыздылылық деп пәндік облысты атайды. Білімдер базасын пәндік маңыздылық ақпараттық жүйе туралы информациямен анықталған кейбір суреттеулер сәйкес келеді. Математикалық маңыздылықтар ішкі білім базасының жалпыланған түрдегі операциясының нәтижесінде алынған абстрактылы объектіні ұсынады.

3. *Өнімділік үлгісі.* Өнім қатары көбірек әйгілі құралдармен ақпараттық жүйелерде білімді ұсынады. Өнімдер бір жағынан логикалық модельдерге жақын. Олар нәтижелі процедуралық шығаруға рұқсат етеді, ал бір жағынан, классикалық қисынды модельге қараған көбіне білімді көрнекті көрсетеді. Онда өнімнің интерпретациялық элементтерін өзгертетін мүмкіндігін беретін қатаң шектеулер жоқ. Егер жүйенің жадында өнімнің кейбір терімі сақталған болса, онда олар өнім жүйесін құрайды. Ақпараттық жүйелер қатарында желілік және өнімділік модельдердің білім ұсынулары комбинациясы құралады.

Интеллектуальді (зерделі) интерфейс. Ақпараттық жүйелерге мәтін түсуін не кіруін болжаймыз. Ақпараттық жүйеде мәтінді түсінеді деп айтамыз, егер ол жауабын берсе, яғни ол адамның көзқарасы бойынша әртүрлі сұраққа дұрыс жауап береді деген сөз. «Адам» сөзі нақты адам-әдіскер деп түсіндіреді, яғни оған жүйенің қабілеттілігін

бағалау тапсырылған. Мына мәтіндерге субъективизм үлесін енгізеді, өйткені әртүрлі адамдар әртүрліше түсіне алады.

Түсіну деңгейлерінің классификациясы. Бес негізгі ақпараттық жүйені түсіну деңгейлерін ерекшелеуге болады:

Бірінші деңгей сұлба негізінде сипатталады, яғни мәтіннің тікелей мазмұнына қарай жүйе сұрақтарға әртүрлі жауап береді. Егер, жүйеге мәтін енгізілсе: «сағат таңғы 8-де, таңғы астан кейін, Петя мектепке кетті. Сағат 2-де үйге келді. Түскі астан кейін ол қыдыруға кетті», бірінші түсіну деңгейінде жүйе мына сұрақтарға жауап беруге міндетті: «Петя қай кезде мектепке кетті?» және «түскі астан кейін Петя не істеді?». Лингвистикалық процессорда мәтіннің және сұрақтардың морфологиялық, синтаксистік, семантикалық анализі жүреді. Лингвистикалық процестерден шығысында мәтіннің және сұрақтардың ішкі түсіндіруі болады, ол шығыс блокпен жұмыс істей алады. Бұл блок арнайы процедураларды қолдана отырып жауаптар іздейді. Басқаша сөзбен бірінші түсіну деңгейі ақпараттық жүйелерден нақты мәліметтердің көрсету құралдарын және мәліметтердің шығысын талап етеді.

Екінші деңгей: ақпарат негізінде мәтінде болатын логиканы шығару құралдары қосылады. Бұл мәтіннің әртүрлі логикасы (уақыттық, кеңістіктік, каузальді т.б.) олар ақпарат бұзуға мүмкіндікті мәтіндей болмайды. Біздің үлгімізге арналған екінші деңгейдегі үлгіні, сұрақ-жауаптарды дұрыс құруы мүмкін: «Алдында не болды: Петяның мектепке кетуі не оның түскі асы?» немесе «Петя мектептен келген соң қыдырды ма?» уақытша құрылған мәтінде тек қана ақпараттық жүйелер сұраққа жауап беруге істей алады. Ақпараттық жүйе сұлбасының екінші түсіну деңгейі көмегімен тағы бір бөлім базасын құрайды. Онда уақыттық құрылымдағы оқиғаларға қатысты заңдылықтар сақталады, кеңістік организацияларға тиісті каузельді тәуелділіктер және т.б. Ал қисынды одақ пседофизикамен қажетті құралдардың бәрімен жұмысқа арналған логикаға ие болады.

Үшінші деңгей: екінші деңгей құрамдарына мәтіннің білім жүйесімен толатын орта қосылады. Бұл ақпараттық жүйе білімі ереже бойынша логикалық сипатта болады және сценарий түрінде болады немесе басқа типті процедура түрінде бекітіледі. Үшінші деңгей ақпараттық жүйелер мына сұрақтарға жауап беруі керек: «Сағат 10-да Петя қайда болды?» немесе «Сағат 2-де Петя қайда болды?». Осы процесс нені білдіреді, ол үшін мынаны білу керек: «Мектепте болған», сонымен қатар мына процесс үздіксіз және субъекті болады, оған барлық уақытта «мектепте» деген қатысады.

Төртінші деңгей: Ақпараттық жүйе мына сұрақтарға жауап бере алады: «Неге Петя мынаны алмау керек?» немесе «Петя не істеді?». Егер жүйеге түскен сұрақ, үшінші деңгейге сәйкес келеді, онда жүйе керек жауапты береді. Егер жауап үшін қосымша ақпарат керек болса, онда мәтінді ішкі көрсету және блокқа беріледі, ол ақпараттық жүйеге көру бойынша немесе сыртқы әлем жағдайларын басқа каналға қол жеткізерлік.

Бесінші деңгей: Бұл деңгейде ақпараттық жүйеге жауап беру үшін мәтіннен басқа нақты субъект туралы ақпарат қалдырады, ол мәтіннің негізгі және коммуникацияға жататын жалпы ақпараттық жүйенің жадыда сақталуы. 5-деңгейге сәйкес теорияға – сөздік актілердің теориясы деп аталады. Мынаған көңіл бөлінеді, яғни әртүрлі фраза тек нақты құбылысты ғана көрсетпейді, сонымен қатар, өзіне 3 әрекетті қосады: локуция, иллокуция және перлокуция. Локуция – бұл былай айтылады, яғни өзінің ойын айту кезіндегі әрекет. Иллокуция – бұл сұрақ, бұйрық немесе өтініш және бекітуді айту кездегі әрекет. Перлокуция – бұл айтушының тыңдаушыларға әсер ететін «таңғалу», «көндіру» деген сияқты әрекет. Сөздік акт сөйлеу мәнерінің минималды мақсатты бірлігі

деп анықтауға болады. Әрбір сөздік акт локутивті, иллокутивті, перлокутивті акттен тұрады.

Жасанды зерде өз дамуында білімнің белгілі бір саласы ретінде қалыптасып, көптеген мәселелерді шеше алатын мүмкіндігі бар екенін көрсетті. Жасанды зерде есептерінің негізгі мақсаты зерделік есептерді шешуге қажетті басқару және деректерді көрсету құрылымдарын қалыптастыру болып табылады. Осындай мақсатты іске асыру тілдеріне қажетті қасиеттерді негізінен анықтайтын осы құрылымдарға қойылатын талаптар. Зерделік жүйелерді сипаттау екі түрлі деңгейде өтеді: білімдер және таңбалар. Жасанды зерде тілдерінде программалау әдістері логикалық программалау тілдерімен тығыз байланысты [3,4].

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Искусственный интеллект. Применение в интегрированных производственных системах. Под ред. Кьюсиака. Э. – М.: Машиностроение, 1991.
2. Искусственный интеллект. Справочник в 3-х томах.– М.: Радио и связь. 1990.
3. Ковальский Р. Логика в решении проблем. – М.: Наука, 1990.
4. Лорьер Ж.Л. Системы искусственного интеллекта. – М.: Мир, 1991.
5.Левин Р., Дранг Д., Эдельсон Б. Практическое введение в технологию искусственного интеллекта и экспертных систем с иллюстрациями на Бейсике. – М.: Финансы и статистика, 1990.
6. Логический подход к искусственному интеллекту. – М.: Мир, 1991.

РЕЗЮМЕ

Бикенова Ш.М., *магистр, ст.преподаватель,*
Байшығашова Э.А., *магистр, преподаватель*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Основные функции искусственного интеллекта и условия представления классификации

В этой статье рассмотрены основные функций искусственного интеллекта и классификация представления условия. А также, отдельно рассмотрены уровни понятия информационных систем и приведены их примеры.

Ключевые слова: искусственный интеллект, информация, классификация, программа.

SUMMARY

Bikenova Sh.M., *master, senior lecturer,* **Bayshygashova E.A.,** *master, teacher*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training University)

The main function of artificial intelligence and conditions for submitting classification

This article describes the main features of artificial intelligence and classification presentation conditions. And also, separately examined the levels of information systems concepts and provides examples of them.

Keywords: artificial intelligence, information classification program.

УДК 50.348+5.39.3

НОВЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НЕПРЕРЫВНОМ ОБРАЗОВАНИИ

М.Е. Ескалиев, *профессор,*
Ж.К. Кубеева, *магистрант*
(г. Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Аннотация: новые педагогические и информационные технологии реализуются согласно специально управляемым алгоритмам дидактических принципов, основанных на некоторую теорию. Использование новой компьютерной технологии в учебном процессе приводит к коренному изменению педагогической науки.

***Ключевые слова*:** информатизация, технология, интеграция, новая информационная технология, адаптация, педагогическая технология, мультимедиа.

Формирование новой образовательной культуры, базируюшейся на современных информационных и коммуникационных технологиях – процесс весьма актуальный.

В качестве одного из направлений ее формирования может служить, например, реализация полномасштабной разработки хотя бы одной дисциплины в условиях, близких к тем, которые предполагаются в будущем информационном обществе. На сегодняшний день единственный предмет, который в наибольшей степени отвечает таким требованиям – это информационные компьютерные технологии.

Учитывая особенности существования указанной дисциплины в вузе на гуманитарных факультетах, построим модель того, как должна выглядеть структура этого курса.

Прежде всего, эта структура должна обладать двумя важными преимущество: универсальностью и гибкостью [1]. Первое преимущество означает, что разработанная система может быть использована учебным заведением частично или полностью. Гибкость подразумевает, во-первых, избыточность системы, а вторых, возможность легко взять из нее только часть компонент, которые отвечают потребностям конкретного учебного заведения.

Во-вторых, гибкость и доступность системы позволят легко ее модифицировать и наращивать ее возможности. При такой адаптационности предмет всегда будет отражать самые современные нюансы предметной области.

В-третьих, такой подход позволяет на достаточно высоком уровне организовать не только обычный учебный процесс, но и самообучение, и дистанционные обучение.

В-четвертых, как показал проведенные опыты, такой подход позволяет самим преподавателям достаточно эффективно повышать свою квалификацию и мастерство преподавателя.

И наконец, создать соответствующую методическую систему возможно, поскольку выявлена ее структура и разработана технология ее реализации.

Рассмотренную модель можно перенести на другие предметные области естественно-научных дисциплин (математики, физики, химии, электротехники, русского языка и т.п).

Одним из основных направлений реформирования образования, является всесторонняя информатизация учебного процесса и разработка на этой основе новых

форм и методов обучения, направленных на повышение его качества. Для реализации этой цели необходимо разработать соответствующие педагогические технологии.

Информационные технологии обучения предполагают [3]:

- Непрерывность применения средств вычислительной техники в течение всего периода обучения;
- Всесторонний охват учебного процесса;
- Однотипность и унификацию технического, программного, организационного и учебно-методического обеспечения;
- Тиражирование технологий с целью их массового внедрения в процесс обучения;
- Адаптацию к изменяющимся условиям применения;
- Высокую дидактико-педагогическую эффективность;
- Интеграцию образования с практической наукой на основе новых принципов их взаимодействия.

В педагогическом смысле новая информационная технология обучения должна содержать совокупность приемов, методов, форм обучения на компьютерной основе, на основе средств информационных технологий. Новые информационные технологии обучения предполагают использование всего многообразия современных устройств обработки информации, включая компьютерные, их периферийное оборудование, средства связи, компьютерные сети, видеотехнику, средства мультимедиа и т.д. Использование компьютер в области образовательной системы является лишь одной из составляющих процесса информатизации общества.

Включение компьютеров в учебный процесс изменяет роль средств обучения, используемых при преподавании различных предметов, а применение средств новых информационных технологий изменяет учебную среду, в который происходит процесс обучения.

В статье [2] отмечается, что компьютерная технология рассматривается как компонент системы средств обучения, компенсирующих отсутствие предметной среды и обеспечивающих предметность деятельности и ее практическую направленность. Кроме того, в эту систему должны входить «традиционные» средства обучения, обеспечивающие поддержку преподавания данного учебного предмета.

В подтверждение положения о том, что персональный компьютер (ПК) следует рассматривать как одной из компонентов системы средств обучения, в состав которой должны входить другие средства новых информационных технологий и традиционные средства обучения, свидетельствует тот факт, что в процессе работы с компьютерной программой обучаемый подменяет объекты реального мира либо моделями, изображениями этих объектов, либо символами, обозначающими объекты и отношения между ними. Таким образом, восприятие реального мира подменяется посредственным восприятием последнего, что может привести к утрате предметности деятельности.

Реализуя возможности современного персонального компьютера, можно создать качественно новые средства обучения. Так, например, совершенно новым средством обучения является применение устройств, подсоединяемых к компьютеру, обеспечивающих ввод и вывод аналоговых и дискретных сигналов, а также датчиков и устройств для измерения некоторых физических величин. Появляется возможность визуализировать различные закономерности реального мира в виде графиков, динамически изменяющихся в зависимости от изменения входных параметров. Затем, читая эти графики на экране дисплея, можно установить свойства соответствующих функциональных зависимостей. Такой подход использования компьютеров в учебном

процессе соответствует приближению методов обучения к требованиям наглядности предмета.

Известно, что методы обучения занимают центральное место в дидактике и методике преподавания различных предметов.

Традиционные методы обучения ориентированы на освоение готовых знаний. При этом учебная деятельность обучаемого является, в основном, репродуктивной, а главный результат такого обучения – усвоение суммы знаний.

Современные методы обучения направлены на обучение деятельности по самостоятельному приобретению новых знаний. В этом случае учебная деятельность обучаемого является продуктивной.

Педагогические возможности современного ПК позволяют эффективно использовать современные методы при обучении различным предметам.

Использования новых информационных и педагогических технологий в процессе обучения обеспечивает освоение знаний от механической формы к самостоятельному и составляет необходимые условия интенсификации учебного процесса в целом [6] (рис-1).

Методическая система обучения в ИТО

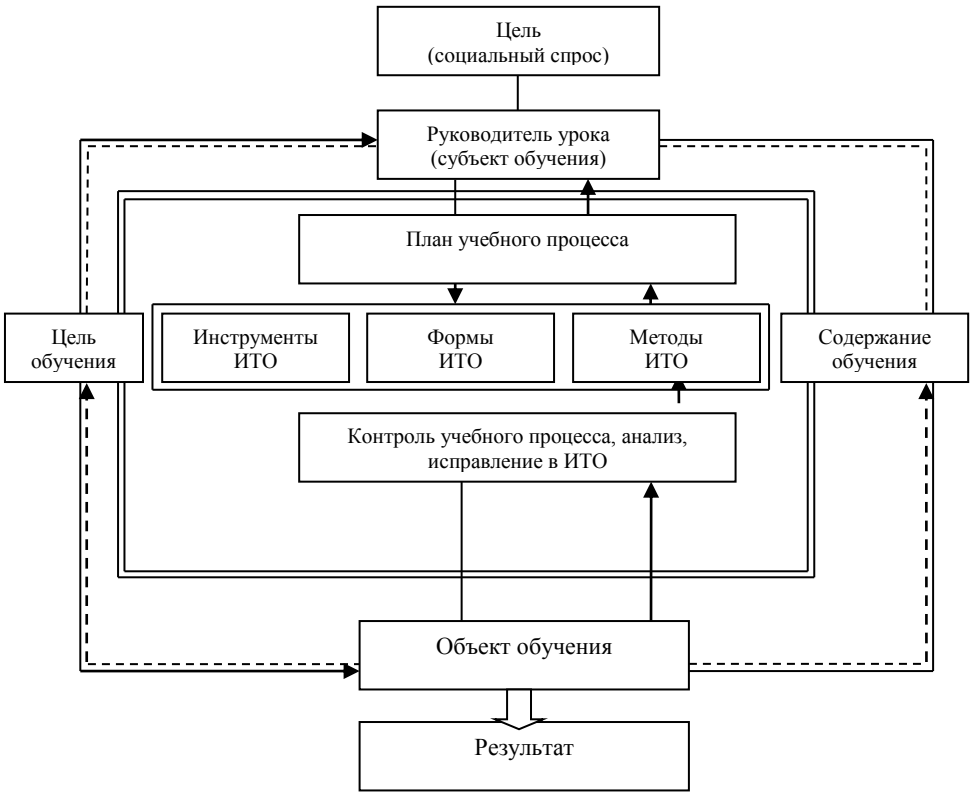


Рис.1– Модель возможного использования информационных, педагогических технологий обучения в организации и осуществления образовательного процесса.

Концепции и стратегия реализации региональной программы информатизации направлены как на оказание максимально возможной помощи в решении насущных сегодняшних проблем, так и на то, чтобы сделать реальными старые педагогические идеи и пробудить и оживить новые.

Современный отличает системность и комплектность – компьютерные технологии от базовых до перспективных, мультимедийных и телекоммуникационных – во все сферы образования в школу и управление, в учебный процесс, контроль и диагностирование, что, в конечном счете, потребует создания единого информационного образовательного пространства.

Основные направления работы, заложенные в концепцию:

– анализ потребностей и спроса на компьютерные технологии участников образовательного пространства;

– организация работ по информатизации образования;

– участие в реализации идеи «Всеобщая информационная культура»;

– исследование проблемы формирования единого регионального образовательного пространства с выходом во внешние информационные сети;

– Поиск эффективных методов педагогического мониторинга на всех уровнях образовательной системы;

– Моделирование элементов внедрения информационных и коммуникационных технологий. Отработка методики и методологии их использования.

Возможные формы реализации:

– Семинары;
– Региональные и межшкольные проекты;
– Творческие группы;
– Конференции;
– Учебные курсы;
– Конкурсы;
– Олимпиады;

Проблемы информатизации тесно связаны с возрождением интереса к программированному обучению. Проникновение идей кибернетики в педагогические науки началось в 60-х годах. Концепция кибернетизации учебного процесса получила практическое выражение в многообразных формах программированного обучения. В это время большинство работ было посвящено разработке теории оперативного управления учебной деятельностью по аналогии с отдельными видами кибернетических систем, предлагались различные модели обучения, количество которых возрастало в зависимости от создания новых технических средств обучения. Эти теории не привели к положительным результатам, хотя и внесли определенный вклад в исследование педагогических систем.

С помощью современных компьютерных сетей можно создавать педагогически оптимальный режим работы с компьютерной учебной программой, отбирать, систематизировать и выдавать педагогически важную информацию преподавателю в удобной для него форме.

За психологическую основу организации контроля в условиях автоматизированного обучения можно взять результаты исследования [4], в котором устанавливается, что механизм внутреннего контроля и внутренней обратной связи с мотивом, вызвавшим действие, развертывается во времени и проходит четыре стадии:

а) подготовка к принятию решения;

б) принятие решения;

в) реализация решения;

г) соотнесение результата решения с образцом.

Уточнение функции обратной связи в психической деятельности человека и выяснение ее структуры помогло наметить некоторые дидактические перспективные направления использования информационных технологий для управления использования информационных технологий для управления познавательной деятельностью обучаемых в процессе обучения [5].

Возникшие негативные последствия применения в учебном процессе компьютерных программ учебного назначения, связанных с идеями программированного обучения, можно преодолеть за счет расширения учебной среды. Особенно важен такой подход при использовании в обучении коммуникационных технологий, компьютерных сетей. Это прежде всего: создание условий учебного сотрудничества между преподавателем и обучаемым во время их работы на основе использование оптимального соотношения компьютерных и традиционных форм обучения.

В настоящее время ситуация существенно меняется и не только из-за того, что вычислительная техника стала более дружественной по отношению к человеку, но в основном потому, что переосмыслены в соответствии с новыми требованиями общества подходы к компьютерным системам в образовании. Возникла и быстро развивается новая ветвь педагогики – педагогика информационных образовательных систем (педагогическая информатика), что позволяет по-новому осмыслить роль информационных технологий в системах образования, оценить с позиций развития личности накопленный опыт их использования.

Эта проблема рассматривается в данной работе на конкретном материале обучения математике и информатике на этапе, когда формируется осознанное отношение к компьютеру как инструменту деятельности. С точки зрения исследователя этот период наиболее интересен: когда обучаемые уже знакомы с информационными технологиями и в то же время на них не оказывает сильное влияние уже выработанные стереотипы.

Анализ отечественного и зарубежного опыта использования персональных компьютеров в обучении и, в частности, педагогических программных средств для автоматизации процесса обучения привел к определенному разочарованию со стороны педагогов-предметников. А именно при использовании компьютера как средства обучения так или иначе часто используют идеологию программированного обучения, и репродуктивно-рецептурная схема процесса передачи знаний, встроенная в него, затрудняет творческое мышление студентов. Кроме этого в своей работе обучаемый «замкнут» на компьютер и такое взаимодействие «обучаемый – компьютер» моделирует взаимодействие «обучаемый – преподаватель», которое в настоящее время слабо изучено, а при всяком моделировании неизбежны неточности и потери. Эти затруднения можно преодолеть за счет организации предметно-ориентированной обучающей среды, когда новое знание рождается не только во взаимодействии обучаемого с компьютером, но и в активном сотрудничестве их друг с другом и с преподавателем, где персональный компьютер обеспечивает естественное разделение ролей в этой совместной деятельности. В этом случае обогащается модель «обучаемый – преподаватель», и преподаватель с помощью педагогических возможностей компьютерных сетей создает проблемные ситуации, способствующие реализации активного и интерактивного диалогов. К тому же преподавателем контролируется процесс решения творческих задач и вносятся изменения в условия совместной деятельности обучаемого с преподавателем. Все это дает возможность в полной мере реализовать педагогический потенциал персонального компьютера и компьютерных сетей, рассматривая их как орудие

интеллектуальной работы, партнера и источника формирования обстановки. Рассмотренному подходу использования компьютеров отдается предпочтение, так как познавательное развитие обучаемого обусловлено не только его индивидуальной деятельностью, но и общением, совместной деятельностью с другими обучаемыми и преподавателем. Кроме этого не нарушается физиолого-гигиенические и эргономические требования к работе за экраном дисплея, так как работа с компьютером связана с высоким эмоциональным напряжением, которое не всегда и не каждому может быть полезно. Эта модель значительно модифицируется при использовании в образовательном процессе коммуникационных технологий, изменяя существующую парадигму образования, в центре которой стоит «вуз, преподаватель и его профессиональные знания», на новую парадигму, в центре которой стоит «студент и его потребности в образовании». Образование должно стать доступным любому человеку, в любом месте, в любое время и по любой специальности.

Широкомасштабное внедрение в учебный процесс средств информационных и коммуникационных технологий приводит к тому, что хотя студент и преподаватель могут быть разделены в учебном процессе в пространстве и во времени, но тем не менее при этом происходит «как бы» очное дидактическое взаимодействие их между собой. Различные варианты организации этого процесса можно объединить под общим названием Интернет – обучения, которое можно определить как целенаправленный, организованный процесс взаимодействия обучающихся с обучаемыми, между собой и со средствами обучения.

С позиции педагогики как науки можно предположить, что процесс виртуального обучения происходит в педагогической системе, элементами которой являются цели, содержания, обучающийся, обучающий и технологическая подсистема Интернет – обучения

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М., 1996.
2. Дьяченко В.К. Новая педагогическая технология учебно-воспитательного процесса. –Усть-Каменогорск, 1992.
3. Монахов В. Проектирование и внедрение новых технологий обучения.– М.: Педагогика, 1990.
4. Юсуорбекова Н.Р. Общие основы педагогической инноватики.– М., 1991.
5. Везиров Т.Г. Теория и практика использования информационных и коммуникационных технологий в педагогическом образовании. – 13.00.08. – Ставрополь, 2001.
6. Кокшаров В.Л. Информационные технологии в сфере образования. – 13.00.02. – Пермь, 2002.
7. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологий в системе образования. Под.ред. М., 1999.

ТҮЙІНДЕМЕ

Есқалиев М.Е., *профессор,* **Кубееева Ж.К.,** *магистрант*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті)

Үздіксіз білім беруде жаңа педагогикалық және ақпараттық технологиялар

Мақалада педагогикалық және ақпараттық технологиялардың дамуының жаңа әдіс-тәсілдері, дербес жағдайда ақпараттық технология оқыту құралдарының негізгі компоненттерінің бірі ретінде қарастырылады.

Түйін сөздер: ақпараттандыру, технология, интеграция, жаңа ақпараттық технологиялар, бейімделу, педагогикалық технология, мультимедиа.

SUMMARY

Eskaliev M.E., *professor,* **Kubeeva Zh.K.,** *master*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training University)

New pedagogical and information technologies in continuous education

New pedagogical and information technologies are realized according to specially operated algorithms of the didactic principles based on some theory. Use of new computer technology in educational process leads to a basic change of pedagogical science.Sushchestuyushchy new approaches of development of pedagogical and information technologies are given in article, in particular it is specified that information technology is considered, how one of the main components of tutorials.

Keywords: informatization, technology, new information technology, adaptation, educational technologu,mixed media.

ӘОЖ 372.851

АЛГЕБРАЛЫҚ ЖӘНЕ ТРАНСЦЕНДЕТТІК ТЕҢДЕУЛЕР МЕН ТЕҢДЕУЛЕР ЖҮЙЕСІН ШЕШУ ҮШІН MATHCAD ҚОЛДАНБАЛЫ ПРОГРАММАЛАР ПАКЕТІНІҢ МҮМКІНДІКТЕРІН ҚОЛДАНУ

Г.Б. Илиясова, *магистр, аға оқытушы*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Мақалада Mathcad қолданбалы программалар пакетінің көмегімен алгебралық және трансценденттік теңдеулер мен теңдеулер жүйесін шешу мүмкіндіктері қарастырылады.

Түйін сөздер: теңдеу, түбірлерді жекешелеу, түбірлерді дәлдеу, графиктік әдіс, итерациялық әдістер.

Айталық

$$f(x) = 0 \qquad (1)$$

теңдеуінің түбірлерін анықтау керек болсын, мұнда $f(x)$ – қандай да бір ақырлы немесе ақырсыз $a < x < b$ аралығында анықталған және үзіліссіз функция.

Анықтама 1. $f(x)$ функциясын нөлге айналдыратын, қандай да бір x мәні (1) теңдеудің түбірі деп аталады.

Анықтама 2. f(x) функциясының анықталу (a,b) облысына тиісті (1) теңдеудің тек бір ғана түбірі жататын $[\alpha,\beta]$ аралықтарын анықтау теңдеудің түбірлерін жекешелеу деп аталады.

Анықтама 3. Түбірлерді жекешелеу кезінде анықталған аралықтағы теңдеудің түбірі үшін қабылданған бастапқы жуықтауды ε дәлдіктің дәрежесіне дейін жеткізуді түбірді дәлдеу деп атайды.

(1) теңдеудің тек бір түбірі жатқан кіші аралықты анықтау үшін математикалық талдау курсынан келесі теорема колданылады.

Теорема. Егер $[a,b]$ аралығында анықталған, әрі үзіліссіз $y=f(x)$ функциясы a және b нүктелерінде қарама-қарсы таңбалы мәндерді қабылдаса, яғни

$$f(\alpha)\cdot f(\beta)<0 \qquad (2)$$

теңсіздігі орындалса, онда осы аралықта (1) теңдеуінің кем дегенде бір түбірі болады.

Ал егер осындай $f(x)$ функциясының туындысы бар болып және ол осы (a,b) аралығында таңбасын өзгертпесе, онда $[a,b]$ аралығында (1) теңдеудің жалғыз түбірі болады.

(1)-ші теңдеудің нақты түбірлері $y=f(x)$ функциясының Ox осімен қиылысу нүктелерінің абсциссалары болғандықтан түбірлерді жекешелеуді графиктік әдіспен анықтасақ болады.

Графиктік әдістің алгоритмі:

1) (1) теңдеуді өзімен пара-пар теңдеумен алмастыруға болады:

$$f_1(x)=f_2(x)$$

мұндағы $f_1(x)$, $f_2(x)$ – функциялары $f(x)$ функциясына қарағанда қарапайым функциялар болуы тиіс;

2) $y=f_1(x)$ және $y=f_2(x)$ функцияларының графиктерін саламыз;

3) осы графиктердің қиылысу нүктелерінің абсциссаларын анықтаймыз;

4) Егер табылған абсциссалар мәндері (2) теңсіздікті қанағаттандырса, онда осы графиктердің қиылысу нүктелерінің абсциссалары берілген теңдеудің ізделінді түбірлері болып табылады. Егер (2) теңсіздік орындалмаса, онда 3-ші пунктке ораламыз [1].

Итерациялық әдістер. $f(x)=0$ теңдеуінің түбірін итерациялық әдістермен шешу келесі түрде жүзеге асырылады:

- *Түбірлерді жекешелеу* – түбірдің жуық мәнін іздеу (мысалы, графиктік әдіспен);
- *Түбірлерді дәлдеу* – олардың мәнін көрсетілген ε дәлдік дәрежесіне дейін жеткізу.

Ньютон әдісін қолданған кезде түбірдің дәл мәніне жуық бастапқы x_0 жуықтауын беру керек. Итерациялық процесс келесі формуламен тұрғызылады:

$$x_{i+1}=x_i-\frac{f(x_i)}{f'(x_i)},\quad f'(x_i)\neq 0,\quad i=0,1,\ldots \qquad (3)$$

f(*x*) = 0 теңдеуін шешудің жай итерациялар әдісінде бастапқы теңдеу онымен эквивалент $x = \varphi(x)$ теңдеуімен алмастырылады. Және итерациялық процесс

$$x_{i+1} = \varphi(x_i), \quad i = 0,1, \ldots \tag{4}$$

формуласымен жүзеге асырылады.

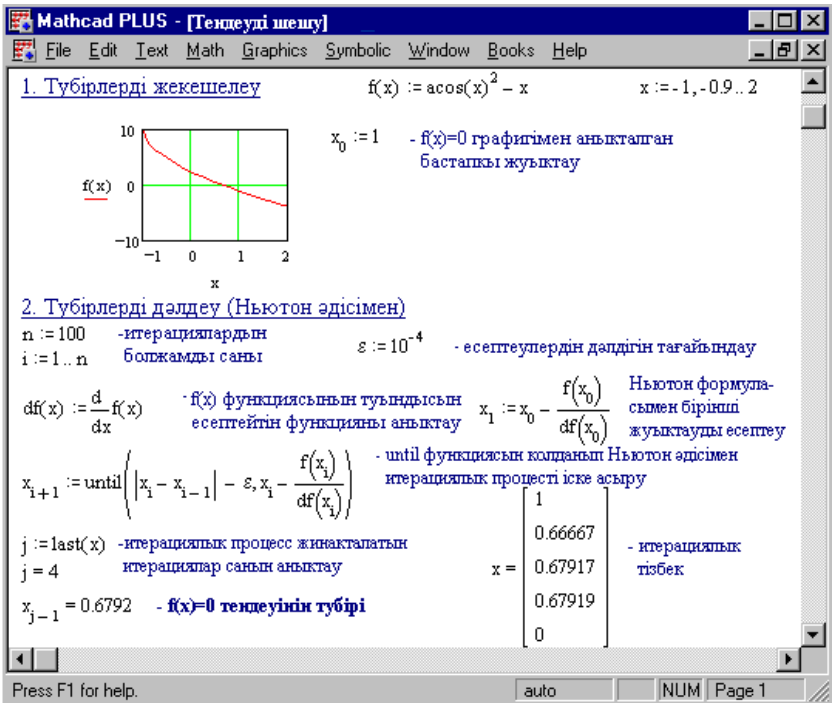
Қарастырылған итерациялық процестердің жинақталуының қажетті шарты итерацияның әрбір қадамында

$$|x_i - x_{i-1}| \le \varepsilon \tag{5}$$

теңсіздігінің орындалуы болып табылады.

until(a, z) функциясы – *a* өрнегі теріс таңбаға ие болғанша *z* мәнін қайтарып отырады; *a* дискретті аргументке ие болуы керек.

1-суретте *until* функциясының Ньютон әдісін жүзеге асыруда қолданылуына мысал келтірілген.



MathCad құралдарымен теңдеулерді шешу f(*x*) = 0 түріндегі қарапайым теңдеулердің шешімі *root* функциясының көмегімен табылады.

Сурет1– *until* функциясын Ньютон әдісімен шешу

root(*f*(*z*), *z*)	Өрнек немесе *f*(*z*) функциясы 0-ге айналатындай *z* мәнін қайтарады. Бұл функцияның екі аргументі де скаляр шамалар болуы керек. Функция скалярды қайтарады.

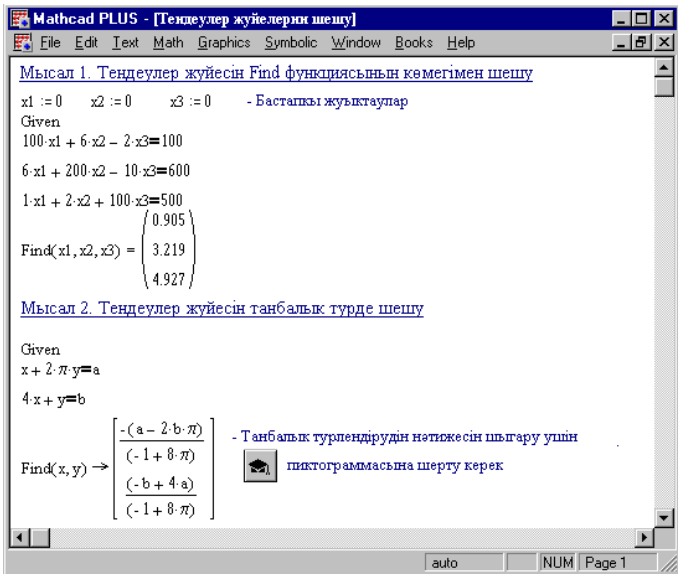
Бірінші аргумент – жұмыс құжатының бір жерінде анықталған өрнек немесе функция. Екінші аргумент – өрнекте қолданылатын айнымалының аты. Бұл айнымалыға *root* функциясын қолданбас бұрын сандық мәнді меншіктеп қою керек.

$$v_n x^n + v_{n-1} x^{n-1} + \ldots + v_2 x^2 + v_1 x + v_0$$

түрінде берілген өрнектің түбірлерін табу үшін *root* функциясынан гөрі *polyroots* функциясын қолданған дұрыс. *Root* функциясында бастапқы жуықтауды көрсету керек, ал *polyroots* функциясында оны көрсетудің қажеті жоқ. Бұл функция бірден барлық нақты және комплекс түбірлерді қайтарады [2].

polyroots(**v**)	Дәрежесі *n*-ге тең полиномның түбірлерін қайтарады. Полиномның коэффициенттері ұзындығы *n* + 1-ге тең **v** векторында орналасады. Функция полиномның түбірлерінен тұратын ұзындығы *n*-ге тең векторды қайтарады.

Сызықтық теңдеулер жүйесін *lsolve* функциясының көмегімен шешкен ыңғайлы



Сурет2 – Теңдеулер жүйесін шешу

lsolve(M,v)	$M \cdot z = v$ орындалатындай z шешімінің векторы қайтарылады

Теңдеулер жүйесін шешкен кезде *Given* қызметші сөзімен ашылатын және *Find* немесе *Minerr* функцияларымен берілген өрнекпен аяқталатын арнайы есептеу блогы қолданылады.

Find(*z1, z2, . . .*)	Теңдеулер жүйесінің шешімінің дәл мәнін қайтарады. Аргументтер саны белгісіздер санына тең болуы керек.

Minerr(*z1, z2, . . .*)	Теңдеулер жүйесінің жуықталған шешімін қайтарады. Аргументтер саны белгісіздер санына тең болуы керек.

2-суреттегі 1-мысал теңдеулер жүйесін *Given ... Find* есептеу блогымен шешуді сипаттайды.

Теңдеулер мен теңдеулер жүйелерін символдық шешу. Егер қандайда бір $f(x)$ өрнегі беріліп, x айнымалысы тағайындалған болса, онда *Symbolic-Solve for Variable (Айнымалыға қатысты шешу)* командасы көрсетілген x айнымалысының $f(x) = 0$ теңдігі орындалатындай символдық мәнін қайтарады.

Теңдеулер жүйесін символдық түрде шешу үшін бастапқы жуықтауды берудің қажеті жоқ. 2-суретте келтірілген 2-мысал теңдеулер жүйесін символдық түрде шешуді көрсетеді.

Сонымен, қорыта келгенде, Mathcad қолданбалы программалар пакетінде алгебралық және трансцендент теңдеулер мен теңдеулер жүйесін шешудің тиімді әрі ыңғайлы мүмкіндіктері бар.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Киреев В.А., Пантелеев А.В. Численные методы в примерах и задачах. – М., 2006.

2. Кирьянов Д. MathCad 12. Наиболее полное руководство. – Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005. – 557 с.

РЕЗЮМЕ

Илиясова Г.Б., *магистр, ст.преподаватель*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Использование возможностей пакета прикладных программ Mathcad для решения алгебраических и трансцендентных уравнений и систем уравнений

В статье рассматриваются возможности решения алгебраических и трансцендентных уравнений и систем уравнений с применением возможностей прикладного пакета Mathcad.

Ключевые слова: уравнение, отделение корней, уточнение корней, графический метод, итерационные методы.

SUMMARY

Iliyassova G.B., *master, senior lecturer,*
(city Almaty Kazakh State Women's Teacher Training University)

Using the capabilities of the application package mathcad to solve algebraic and transcendental equations and systems of equations

This article is considered the possibility of solving algebraic and transcendental equations and systems of equations using possibilities of application packet Mathcad.

Keywords: equation, the separation of the roots, rectification of the roots, the graphical method, iterative methods.

ӘОЖ 681.142

ЖОҒАРЫ БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНДЕГІ ҚҰЗЫРЕТТІЛІК ТӘСІЛІ

С.Ә. Исаев, *ф.-м.ғ.к., профессор,*
А.Ә. Ақжолова, *магистр, оқытушы*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Мақалада жоғары білім беру жүйесіндегі құзыреттілік тәсілі қарастырылады.

Түйін сөздер: Құзыреттілік, инновациялық-трансформация, модернизация, модель.

Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңында «Білім беру жүйесінің басты міндеті – ұлттық және жалпы адамзаттық құндылықтар, ғылым мен практика жетістіктері негізінде жеке адамды қалыптастыруға, дамытуға және кәсіптік шыңдауға бағытталған сапалы білім үшін қажетті жағдайлар жасау, жеке адамның шығармашылық, рухани және күш-қуат мүмкіндіктерін дамыту, адамгершілік пен салауатты өмір салтының берік негіздерін қалыптастыру, даралықты дамыту үшін жағдай жасау арқылы ой-өрісін байыту» деп атап көрсетілген. Аталған міндеттерді жүзеге асыру үшін оқытудың жаңа технологияларын енгізу және тиімді пайдалану секілді мәселелерді анықтап алу, білім беру жүйесіндегі басты ұстаным ретінде әркімнің өзінің білім алуға деген жеке әлеуетін қоғамда барынша пайдалануға көмектесетін оқыту жүйесін дамытуды қамтамасыз етуді көздейді [1].

Құзыреттілік тәсілі Қазақстандағы жоғары білім беру модернизациясының концептуалды басым бағыттарының бірі болып табылады. Бүгінгі күнде ол білім берудің жаңа парадигмасын қайта ұсынуда. Бұл құзыреттілік тәсіл әлеуметтік дамудың нақтылы стратегиясын қалыптастыруда білім беру саясатының концептуалды негізіне қатысушы ретінде жергілікті педагогикалық теорияны қоғамдық маңызды құбылысқа біртіндеп айналдыруда.

Қазіргі таңда қазақстандық білім беру қалай болады деген мәселеге қызығушылық күн санап артуда, сондай-ақ, осы мәселе туралы түсінікті қажет ететін сұрақтардың да саны артып келеді. Сонымен қатар, қазақстандық білім беруге құзыреттілік тәсілін енгізгенде, жаңа білім беретін стандарттардан қоғам күтетін ғылыми-педагогикалық білім беру қайта жаңарады ма деген сұрақ туындайды. Құзыреттілік тәсілін тәжірибеде мойындаудың күрделілігі төмендегідей болады:

– құзыреттілік тәсілі білім берудің негізгі мақсатының ресми өзгерісінің кезекті нұсқауы ретінде қабылданады: «жеке тұлғаның жан-жақты және үйлесімді дамуы» орнына «мектеп бітіруші түлектің базалық және кәсіби жалпы мәдениетін қалыптастыру, оның еңбек нарығында әлеуметтік ұтқырлығына және тұрақтылығына мүмкіндік туғызу»;

– ғылыми-педагогикалық қоғам жаңа білім беру тәсілін қабылдауға дайын емес және оның қажеттілігіне көзі жетпейді;

– қазақстандық мектептер мен жоғары оқу орындарындағы білім алушы жастар меңгеріп жатқан құзыреттілікті кең таралған диагностика ретінде қабылдамауы;

– құзыреттілік және құзырет номенклатурасы, сондай-ақ, олардың мазмұндық сипаттамасы негізінен ойша құрастырылады;

– құзыреттілік тәсілін енгізу механизмінің нақты анықталмағандығы [2].

Біздің ойымызша, жоғары білім берудегі құзыреттілік тәсілі кәсіби міндетті сапалы шешуге және жоғары оқу орындарының білім беру жүйесіндегі болатын қабілетті мамандар мен сұранысты қамтамасыз ететін жұмыс берушілердің арасындағы қарама-қайшылықты болдырмауға арналған. Сонымен қатар, ол қазіргі уақыттағы мемлекеттік білім беру стандарттарының алдында тұрған білім беру компоненттерінің мазмұнының басымдылығын және қазіргі таңдағы білім беру мазмұнына жаңаша көзқараспен қарау, оқу үдерісінің практикалық, қызметтік компоненттерін қайтадан құрастыру және олардың пайдасын арттыруға мүмкіндік береді.

Жоғары мектептің еңбек нарығымен және көптеген әлеуметтік әріптестермен өзара байланыстарды орнатуы қарым-қатынасты күшейтуге мүмкіндік береді. Білімдермен қамтамасыз етілген тәжірибелік іс-әрекет әлемді тану үдерісінде жетекші білім беру компоненті ретінде танылуға тиіс.

Технологиялық тұрғыдан алып қарағанда, жаңа әдістерді, инновациялық технологияларды, ұйымдастыру формаларын, білім алушының танымдық, әлеуметтік іс-әрекетін қарқындату және оларға сәйкес базалық іскерліктерін дамытуды пайдалану маңызды болып табылады. Білім беру сапасын бағалау мәселесін шешу үдерісінде тек жоғары оқу орнының профессор-оқытушылар құрамы ғана қатысып қоймай, ғылыми-зерттеу ұйымдары, жұмыс берушілер және басқа да әлеуметтік әріптестер де қатысуы керек [3].

Бүгінде құзыреттілік тәсіл жаңаша идея болмағанымен жоғары оқу орындарының білім беру бағдарламаларын жүзеге асыруда, атап айтқанда, студенттерге бағдарланған құзыреттілік пен білім беруден күтілетін нәтижеден олардың мазмұнды және процессуалды білім беру үдерісінің негізгі мақсатын көруге болады.

Барлық потенциалды жоғары білім беру саласында құзыретті түлекті қалыптастыру үшін бәрінен бұрын, бүгінгі білім алушылардың танымын, коммуникативтілігін, дербес белсенділігін дамытатын технологияларды қолдану керек. Білім беру тәжірибесіне құзыретті-бағдарланған тәсілді енгізу үшін ерекше ұйымдастыру түрлерімен қатар, мысалы, әдістемелік жүйеге оқытудың жеке тұлғаға бағытталған әдісін, даралық, дифференциялдық, жобалық-зерттеуші әдістерін енгізген сияқты, маңызды құзыреттілікті құрастыру қажеттігін талап етеді.

Бүгінгі күні инновация білім берудің мақсатына, мазмұнына, оқу-тәрбие түрлері мен әдістеріне, оқытушы мен студенттің бірлескен іс-әрекетін ұйымдастыруға жаңалықтар енгізіп, кәсіби педагогикалық ойлау стилін өзгертуде.

Негізгі екі инновациялық типтерді қарастырайық: білім беру үдерісіндегі репродуктивті және мәселеге бағытталған технологиялық тәсілге сәйкес келетін инновациялық-модернизация және инновациялық-трансформация.

1. Инновациялық-модернизация бұл кепілді нәтижелерге қол жеткізуге бағытталған түрлендіруші оқу үдерісі. Мұның негізінде студенттердің білімін және үлгі бойынша іс-әрекет әдістерін қалыптастыруға өте тиімді репродуктивті оқытуға бағытталған технологиялық тәсіл жатыр.

2. Инновациялық-трансформация, ізденуші оқу-танымдық іс-әрекетті ұйымдастыруға, оның зерттеушілік сипатымен қамтамасыз етуге бағытталған және түбегейлі өзгертетін оқу үдерісі. Оқытуға сәйкес іздену тәсілі студенттердің жаңа білімді өз бетінше іздеуге, шығармашылық іс-әрекет тәжірибелерін қалыптастыруға, оларды болашақта қолдануға арналған [2].

Көптеген ғалымдардың пікірінше, инновациялық білім беру технологиялары студенттердің шығармашылық ойлау жүйесін қалыптастыруға, олардың оқу,

практикалық немесе шығармашылық тапсырмаларды орындау қабілеттерін, сондай-ақ болашақ мамандардың кәсіптік құзыреттілігін қалыптастыруға бағытталған.

Білім беруді модернизациялаудың негізгі талабы оқытудың ақпараттық моделінен студенттердің пәндік білімін ғана қалыптастыруды ұсынатын емес, іскерліктерін өз бетінше меңгеретін дамытушыға өту болып табылады.

Бүгінгі күні оқу жоспарын жүзеге асыруда оқу уақытының 50% студенттердің өзіндік жұмысына бөлінеді, ал оқыту жүйесінің Болон үдерісіне өту үшін студенттердің өзіндік жұмысын 75%-ға көбейту керектігін талап етеді.

Информатикада «ақпарат» ұғымының әмбебаптылығына байланысты білім беру үдерісінде пәнаралық байланыс құру және болашақ маманның кәсіби қажеттіліктеріне дағдыландыру, сондай-ақ, білім алушылардың тәжірибелік білімдері мен іскерліктерін өз бетінше толықтыруға мүмкіндік туғызады.

Қалыптасудың негізгі біріктіруші факторы, көрсетілген мақсатты ойлау жүйесін стратегиялық міндеттермен, принциптермен қызмет ету жүйесі мақсатты компонент болып табылады.

Мұндай жағдайда, информатика пәнінің оқытушыларының алдына студенттердің ақпараттық-коммуникациялық және оқу-танымдық құзыреттілік деңгейлерін, ауыспалы әлемге бейімделу қабілеттерін көтеру мақсаттары қойылады.

Осы мақсаттарға жету үшін оқытушылардың алдына келесідей міндеттер қойылады:

– студенттердің шығармашылық потенциалын дамытуға мүмкіндік туғызу;

– студенттердің алған білімдерін өз бетінше жетілдіруге, яғни ақпараттарды іздеуді жылдам орындауға, оларды жіктеу мен өңдеудің тиімді алгоритмін табуға үйрету;

– оқушылардың жобалық-зерттеуші іс-әрекетін ұйымдастыру арқылы кілттік құзыреттілігін қалыптастыруға педагогикалық жағдай жасау;

– жобалық-зерттеуші іс-әрекетінің мониторингін жүзеге асыру.

Білім беру жүйесінің моделіне негізделетін принциптер:

– мульти мәдениеттілік – танымдық, бос уақыт, өнертапқыштық, мәліметтерді алу мәдениетін қалыптастыру;

– оқыту нәтижелілігі – білім алушылардың барлық тіршілік процестеріне қатысуы, тіршілік әрекетінің барлық саласында білімді қолдану және меңгерген үдерістерді біріктіру;

– даралық – оқу техникасын көздеуде адамның жеке гуманистік-базалық қажеттіліктерін танымдық қарым-қатынас, өзін-өзі жетілдіру әрекеттерінде қанағаттандыру;

– ашықтығы – педагог пен студенттің бірлескен әрекетінде студент тарапынан туындаған ұсыныстар мен идеяларға оқытушының дайындығы;

– жеке білім беру траекториясын таңдау;

– оқу үдерісін ұйымдастырудың икемділігі – педагогтың ықпалымен студенттің жоспарын икемді өзгерту мүмкіндігі;

– білім беру рефлекциясы [3].

Маманның құзыреттілік моделі білім беру мақсатында еңбектің пәні және объектісі ретінде нақты қызметін орындаумен, сондай-ақ, пәнаралық интегралданған талаптармен білім беру үдерісінің нәтижесімен байланысады.

Көрсетілген құзыреттілік тәсілі тек нақты кәсіби білімдер мен іскерліктерді меңгергенде ғана ынтымақтастық пен әрекеттестіктің негізінде тәжірибелік іс-әрекетті

жүзеге асыру және оқу үдерісіндегі күрделі тапсырмаларды шешу мақсатында жаңа білім берудің парадигмасының негізі болуы мүмкін.

Мұндай жағдайда кәсіптік құзыреттілік түсінігінің мазмұны білім берудің қазіргі заманғы қажеттіліктеріне жауап беретін, дидактикалық-әдіснамалық модель даярлауға мүмкіндік беретін нақты және логикалық түрін қабылдайды.

Нәтижесінде, құзыреттілік тәсілінің барлық тарихы оның теориялық негіздемесі мен тәжірибесін жоғары кәсіби білім беруге енгізу, қазіргі кездегі педагогика ғылымдарын зерттеудің жетістіктері мен ғылыми тәжірибенің жүйелі құрылымының кезеңі құзыреттілік тәсілінің жаңа кезеңі болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы, 27 шілде 2007 жыл, №319-III.

2. Бермус А.Г. Проблемы и перспективы реализации компетентностного подхода в образовании // Интернет-журнал «Эйдос», 2005.

3.Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Интернет-журнал «Эйдос», 2002.

РЕЗЮМЕ

Исаев С.А., *к.ф.-м.н., профессор,* **Акжолова А.А.,** *магистр, преподаватель*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Компетентностный подход в системе высшего образования

В статье рассматриваются компетентностный подход в системе высшего образования.

Ключевые слова: Компетентность, инновационная трансформация, модернизация, модель.

SUMMARY

Isayev S.A., *cand.phy.-math.sc., professor,* **Akzholova A.A.,** *master, teacher,*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training University)

Ehe competence approach in higher educational system lehsc gf

This article deals with the competence method in higher educational system.

Keywords: competence, innovative transformation, modernization, model.

UDC 004(072)

AUTOMATION OF HYDROTHERMAL PROCESSING OF PLYWOOD RA

M.I. Kozhamberdieva, *candidate of pedagogical sciences is an associate professor,*
B.T. Imanbek, *master, Kazakh National Technical University named doctoral student K.I. Satpaev*
(Kazakh State Women`s Teacher Training University, AUES, KazLAACE, Almaty)

Abstract: The article describes thesoftware developed on the basis of the mathematical support of the veneer stock hydrothermal treatment.

Keywords: ACS – automation control system, SCADA- supervisory control system

The technological process of hydrothermal treatment of veneer stock highly influences the product quality and raw materials consumption. The existing control systems are not effective and characterized by deviations from predetermined process conditions thus resulting in overuse of thermal power, unsatisfactory preheating of plywood stock material and appearance of chips and cracks in veneer sheets. The enterprises, which produce laminated, FSF and FK plywood, have no effective automated control systems of hydrothermal treatment of veneer stock which negatively characterizes these processes at all performance factors. Applied automation means consist of analog temperature sensors for the heating water and primitive devices changing the heat supply into the basin for hydrothermal treatment of veneer stock. Without the use of modern devices and digital automation systems it is impossible to create an effective computerized system of hydrothermal treatment of veneer stock. Such computerized systems must improve the productivity and quality of preheating of the veneer stock, and reduce the loss of heat and energy[1].

Therefore, it is required to develop and introduce mathematical, data, algorithmic, and machine supply for the computerized systems for hydrothermal processing of the veneer stock of which the laminated, FSF, and FK plywood is being produced, thus saving energy and increasing productivity.

For this purpose at first they conduct a system analysis, development of mathematical models and survey of processes of hydrothermal treatment as controlled objects. Production of plywood also requires development of mathematical models and data supply of processes of hydrothermal processing. This includes heat supply into the basin for the hydrothermal treatment, heat losses through the surface of the basin, heat losses through the basin insulation, models of the preheated veneer stock, a heat balance of the basin, and heat currents during hydrothermal treatment [2].

Mathematical model characterizes description of veneer stock heating by ordinary differential equations, which is acceptable for the construction of computerized control process of hydrothermal treatment of the veneer stock.

During the preheating of veneer stock heat losses occur. Processes of heat leakage through the water surface in the basin have variable physical nature. Losses can be subdivided into the following components: convective losses, losses by radiation, and losses by evaporation of water from the basin.

Also a mathematical model has been developed to assess the amount of convective heat given by the water surface. This mathematical model helps estimate the amount of convective

heat given by the water surface. In order to manage the process it is necessary to maintain the temperature of the basin water at the pre-set level [3].

The developed algorithm of computerized control system of water heating and treatment SCADA control system for the hydrothermal treatment of veneer logs lets effectively manage all the SCADA components such as purifying filter, hydrothermal treatment basin, the plate heat exchanger, water supply pump from the basin, a blow fan for supplying waste drying agent in the plate heat exchanger.

The developed control algorithm for the process of hydrothermal processing of raw materials for the production of the laminated, FK and FSF plywood made it possible to develop software for the computer-aided process control. An algorithm for automated determination of recuperation device parameters has given the opportunity to develop software for the automated basin heating. The developed algorithm for automated determination of the parameters of the circulating water purification during automated hydrothermal processing of the veneer stock made it possible to develop software for automated cleaning of heating water in the basin.

A scheme was presented in graphical form showing automation control system (ACS) of the process of hydrothermal treatment of the veneer stock for the production of the laminated, FSF and FK plywood, which is invariant to changes in ambient temperature. ACS scheme was presented in graphical form showing the process of hydrothermal treatment of the veneer stock, which is invariant to changes in ambient temperature, as well as reducing the response rate of the hydrothermal treatment basin in the process of adjustment.

To implement a simple flexible positive feedback and functioning of the compensating element this automation system includes steam supply conduit with temperature and flow sensors, set into the heating water supply pipeline into the basin for the veneer stock hydrothermal treatment, as well as the ambient temperature gauge. It enables to record a change in temperature of the air, wind speed.

A data from the environmental factors gauge arrives at the industrial microcontroller, where the measured value is compared with the set temperature. If an attempt to eliminate the deviation by increasing the flow of heating water fails and an ambient temperature gauge detects a decrease in air temperature, which in the future will further increase the deviation of actual temperature from the preset temperature, the controller will regulate the temperature of heating water in the basin, taking into account the compensating element, and the basin will be additionally supplied by steam from the boiler, thus compensating the deviation[4].

Software developed on the basis of the mathematical support of the veneer stock hydrothermal treatment, can effectively manage the process of hydrothermal treatment of wood. The selected complex of automation technical means can maintain the parameters of the hydrothermal treatment at a preset level. This hardware-software complex will improve the efficiency of enterprises that produce the laminated, FSF and FK plywood, and reduce consumption of raw materials.

REFERENCES

1. Серговский П.С. Гидротермическая обработка и консервирование древесины. М.: Лесная промышленность, 1998. – 400 с.

2. Стерлин М.Д. Поэлементный анализ расхода тепла на гидротермообработку сырья в фанерном производстве. / Новое в производстве фанеры, древесностружечных плит и древеснослоиетых пластиков.– М.: Лесная промышленность, вып.6, 1990.– С. 50-52.

3. Мелкоступова Г.А. Гидротермическая обработка древесины ценных пород. Плиты и фанера, научно-техн.реф.сб., ВНИПИЭИ-леспрои, вып.1, 2000.– С.7.

4. Вальденберг Ю.С. и др. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. – М.: Статистика, 2005. – 180 с.

ТҮЙІНДЕМЕ

Қожамбердиева М.И., *п.ғ.к., профессор м.а.*, **Иманбек Б.Т.,** *магистр*
(Алматы қ., Қ.Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық техникалық университеті)

Фанералық шикізаттың гидротермиялық өңдеуі

Мақалада бас негіз фанералық шикізаттың гидротермиялық өңдеу үдерісінің математикалық қамтамасыз етуіне бағдарламалық қамсыздандыруы бейнеленген.

Түйін сөздер: ACS – автоматты басқару жүйесі, SCADA-бақылау басқару жүйесі.

РЕЗЮМЕ

Кожамбердиева М.И., *к.п.н., и.о. профессора,* **Иманбек Б.Т.,** *магистр*
(*г.Алматы, Казахский Национальный технический университет им. К.Сатбаева)*

Автоматизация гидротермической обработки фанеры сырья

В статье описывается программное обеспечение, разработанное на основе использования математического обеспечения процессов гидротермической обработки фанерного сырья.

Ключевые слова: ACS - система автоматизации управления, система управления SCADA-наблюдателя.

UDC 004(073)

FORMATION OF INFORMATION-LOGICAL COMPETENCE OF STUDENTS IN THEORETICAL MODELING

Z.Kozhamkulova, Candidate Physics and Mathematics Sciences,
T.Koishieva, Candidate of technical Sciences
(Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty,
International Kazakh-Turkish University named Ahmet Yassaui)

Abstract: This article discusses the formation of logical information modeling competence of students. Presented concepts, methods and structure formation competence.

Keywords: modeling, competence, information logical competence.

The informatization process of the education system lays new claims to the professional competence for students in different fields. On the basis of this, modern system of education requires new approaches to the provision of quality training. The concept of competency

occurred and developed in recent times and allows achieving a modern training for students. It is necessary to accurately determine structural components of modeling, clearly define its parameters and the structure of its characteristics in order to evaluate the level of graduating student's readiness for implementation of the professional activity[1].

We accept a concept, where the activities of information-logical competence are based on modeling of its formation model. From this view, it follows, that the model is created on the analysis basis of specialists and people around its framework.

Making a model of the specialist provides for consistent process of develop of intermediate working models number: *the model of activities, the model of professional features and the model of development.*

The model of the information-logical competence formation summarizes enumerated intermediate models, can generate new models qualitatively, which demonstrates the existence and development of the learners' special abilities on the basis of which it can be implemented the formation of information competence.

Making a model for formation of information –logical competence shall be implemented on the basis of followings:

- the structure and content of the information competence of the future specialist;
- list of professional tasks, which are defined in the content of the learner's professional activities;
- content of information of future specialist.

Formation of information-logical competence will be carried out in the issue of information and computer training of specialist. Information and computer training of specialist we define as the set of conditions for the occurrence and development of information and logical competence of future specialists. Thus, it is necessary to identify all of the conditions of models origin and development for making its formation of information-logical competence.

There by, the result of specialist training on the use of information and computer technology is the process and the result of the information competence formation related to the appropriate selection and use of computer resources needed modern, competitive specialists and forming abilities of their application in solving professional problems.

It should be accounted the processes of personal qualities formation in the model if the information-logical competence formation. It describes *the value-motivational conditions* of information competence formation of the future specialist.

In addition, a model of information - logical competence should take into account the environment in which the preparation process of specialist skills is going on. The information and computer literacy becomes important instrumental and technical support of the educational process. This means that there are a sufficient number of computers and ensuring free access to them, the ability to work independently in extracurricular time. Besides the availability of computer technology, the main thing is to have software. The conditions that determine the technical and instrumental support of the educational process we call procedural.

It is necessary to analyze the features of professional work in the information society for determine the content of academic disciplines and the impact of information and computer technology for the maintenance of professional specialist. There are a number of other problems concerning the organization of the educational process in accordance with the specific content of training, the solution of which is required to achieve the goals. These tasks are as following:

1) providing free access to computers and communication resources of all members of the educational process (students and teachers);

2) the use of computer and information technologies in the study subjects not related to them directly;

3) the use of computer technology in controlling students' knowledge;

4) the use of advanced information technology training, which allow to handle different types of information, not only texts, but also audio and graphics;

5) the use of computer technology as a means of learning through the use of telecommunications and the use of electronic textbooks;

6) the use of information technology to create software products.

To ensure these tasks we need to define educational technology, organizational forms and methods of training activities, and to ensure the content of academic disciplines in compliance with the specified requirements. Such conditions will be called *organizational and pedagogical* conditions of information competence formation.

Furthermore, it should allocate substantial conditions of information competencies formation that describe the content of the training activities.

The *procedural conditions* of the information-logical competence formation of future specialist are the first priority in achieving our goals. Creating a learning environment in which students are provided with computer hardware and software, not only while studying computer sciences cycle, but also in the study of other subjects will turn your PC into a tool to achieve a variety of objectives during the independent work of the student. They are academic, professional and personal.

Instructive conditions will provide students with opportunities to acquire the skills, necessary for the application of computer for various tasks. Organizational and methodical conditions are determined by the peculiarities of the educational process. Motivational conditions allow formation of the necessary personal qualities of the learners.

All the conditions of information competence formation of students are united in the following categories: *organizational and pedagogical conditions, substantial conditions; procedural conditions, values and motivational conditions.*

We define the information and computer training of specialist at a university as a combination of organizational, pedagogical, substantial, technologic, and value-motivational conditions. The use of them will get the necessary results, i.e. the information competence formation.

The range of conditions in information competence formation of the learners is a model of information competence formation in the process of training. Considering the content of any condition of information – logical competence formation, we model the formation of the learners' information-logical competence.

Thus, we define a model of information-logical competence as a system of conditions that would create information-logical competence under certain content and structure.

REFERENCE

1. Teaching Computer Science in Educational Institutions of the Republic of Kazakhstan. Collection of best practice materials. – Almaty, 2006. Vol 1.– P. 370.

2. Lapchik M.P., Semakin I.G., Henner E.K. Methods of Teaching Computer. Moscow, Academy, 2001.–P. 624.

3. Beshenkov S., Rakitina E. Modeling and Formalization. Methodical Supplies. Moscow.:LBZ, 2002.–P. 336.

4. Slastenina V.A. Pedagogics of Vocational Education. – M.: Academy, 2004.–P. 368.

5. Zakharova I.G. IT in Education. Educational supplies for students. – M.:ИЦ Academy, 2005.– P. 192.
6. Mikheeva E.V. IT in Professional activities.– M.: Academy, 2006.–P. 384.

ТҮЙІНДЕМЕ

Қожамқұлова Ж. Ж., *ф.-м.ғ.к.*
(Алматы қ.,Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті)
Қойшиева Т., *тех.ғ.к.*
(А.Ясауи атындағы халықаралық қазақ-түрік университеті)

Теориялық модельдеу саласында студенттердің ақпараттық-логикалық құзырлылығын қалыптастыру

Ұсынылып отырған мақалада модельдеу саласында студенттердің ақпараттық-логикалық құзыреттілігін қалыптастыру мәселесі талданып, оны қалыптастыру концепциялары көрсетілген. Маманның модельдеу үдерісі барысында негізге алуы тиіс модельдеу аралықтары көрсетілген: іскерлік моделі, кәсіби модель қызметтері және даму моделі көрсетілген.

Түйін сөздер: моделдеу, құзырлылық, ақпараттық-логикалық құзырлылық.

РЕЗЮМЕ

Кожамкулова Ж. Ж., *к.ф.-м.н.*
(г.Алматы, Казахский гоударственный женский педагогический университет)
Койшиева Т., *к.тех.н.*
(Международный Казахско-турецкий университет им. А.Ясауи)

Формирование у студентов информационно-логической компетентности по теоретическому моделированию

В статье рассматривается формирование информационно-логических компетенции студентов по моделированию. Приведены концепции, методы и структуры формирования компетенции.

Ключевые слова: моделирование, компетентность, информационно-логические компетенции.

ӘОЖ 681.142.2.
М-12

ИНФОРМАТИКА ПӘНІ БОЙЫНША ИНТЕРАКТИВТІ ОҚЫТУ ӘДІСІН ОҚУ ҮДЕРІСІНДЕ ҚОЛДАНУ

Г.П. Мажибаева, магистр, аға оқытушы
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Мақалада интерактивті оқыту әдісін информатика сабағында пайдалану арқылы оқушы әрекетін белсенді ету, оқу материалы, оқыту әдістері мен тәсілдерін жетілдіру сияқты негізгі педагогикалық мәселелері қарастырылады.

Түйін сөздер: Интерактивті әдіс, «Синквейн» әдісі, тренинг, ойын, «Карусель» әдісі, «Ми шабуылы» әдісі, «Жоба құру» әдісі.

Информатиканы оқытудың негізгі мақсаты – әрбір оқушыға информатика ғылымы негіздерінің алғашқы фундаментальды білімін беру, оқушыларға осы білімді мектепте оқытылатын басқа ғылымдар негіздерін түпкілікті және сапалы түрде меңгеруге қажетті іскерліктер мен дағдыларды қалыптастыру болып табылады.

Информатикадан білім негіздерін меңгеру оқушылардың жалпы ақыл-ойын дамытуға, олардың ойлау және шығармашылық қабілеттерін нығайтуға елеулі әсер етеді. Информатикадан білім беру негізін түсіну педагогикалық тәжірибенің, атап айтқанда, информатикадан сабақ беру кезінде актив және интерактив әдістемелерді қолдануда көптеген маңызды мәселелерін шешу үшін сілтемелер жасайды.

Соңғы жылдары мектепте информатикадан сабақ берудің тиімділігін айтарлықтай жоғарылатуға мүмкіндік беретін әдістемелерді іздеу және кеңінен қолданыла бастады.

Мектепте оқу үрдісінде оқу пәні мазмұнының көлемін анықтаумен және сабаққа қажетті материалды іріктеумен қатар оқыту әдістері де ерекше маңызға ие.

Оқушылардың жас ерекшеліктері мен пәннің мазмұнына сәйкес таңдалған әдіс білімнің саналы да, баянды болуын қамтамасыз етеді.

Әдіс (гректің *metodos – «қандай да бір нәрсеге жол» деген сөзінен шыққан*) мақсатқа жету тәсілі дегенді білдіреді.

Оқыту әдісі – оқушы мен мұғалімнің арасындағы жүйелі, өзара байланысқан білім мазмұнын меңгеруге арналған іс-әрекет жүйесі.

Информатика курсының басқа пәндермен салыстырғандағы негізгі ерекшелігі – ол оқушылардың компьютермен жүйелі жұмыс істеуі болып табылады.

«Әдіске» қатысты анықтамаларда бәріне ортақ пікір: «белгілі бір мақсатты көздеген мұғалім мен оқушылар арасындағы өзара қарым-қатынас және іс-әрекет». Олай болса, оқыту әдістері – оқытудың мақсат-міндеттеріне сай оның мазмұнын оқушыларға меңгертуде мұғалім мен оқушылардың қолданатын амал-тәсілдері мен құралдарының жиынтығы болып табылады. Мұғалім оқыту әдістерінің көмегімен оқушыларға білім беріп, олардың тәжірибелік әрекетін ұйымдастыруда өзінің іс-әрекетін оқушылардың таным әрекетіне басшылық етумен байланыстырады [1].

Мұғалім оқытудың нәтижесін арттыруда оқыту әдістеріне қатысты амал-тәсілдерімен қатар оның құралдарын да пайдаланады. Оқу құралдарына – оқу кітаптары, көрнекі және техникалық құралдар жатады. Оқу кітаптары – оқулықтар, оқу-әдістемелік кітаптар, анықтамалар, сөздіктер, есептер жинағы т.б. Көрнекі құралдар – кестелер, сызбалар, чертеждар, суреттер, фотосуреттер, альбомдар, тарихи, экономикалық-географиялық карталар т.б. жатса, ал техникалық құралдарға компьютер, интерактивті тақта және т.б. мультимедиа құралдары жатады [2].

Оқушылардың танымдық белсенділігін құруда сабақтардың дәстүрлі емес түрлері үлкен мәнге ие, қазіргі білім беруді дамыту үрдісі сабақтың түрлі модельдерін және қарқынды дамитын білім берудің әдістерін қолдануды талап етеді. Информатика пәнінің кез келген мұғалімі өз қызметінде оқушыларды оқытудың дәстүрлі емес әдістерін қолданады.

Информатика сабағында оқушылардың өзара қарым-қатынасын және шығармашылығын арттыру үшін интерактивті әдістің ролі ерекше. Сол себепті осы әдіске толығырақ тоқталып өтелік.

Интерактивті негізде оқу мақсаты – білу емес, үйрене білу.

Информатика сабағын оқытуда интерактивті әдістерді қолдану арқылы оқушылардың танымдық белсенділігін арттырады, өздігінен оқу ынтасын дамытады,

ұжыммен жұмыс істеу дағдысын қалыптастырады, қарым-қатынас дағдысын қалыптастырады және дамытады, ал ең бастысы оқуға деген белсенділікті көтереді. Сонымен қатар компьютерлік интерактивті оқыту әдістері білім алушы мен оқыту жүйесі арасында өзара қарым-қатынасты тудырады. Осының негізінде оқыту жүйесі ретінде видео (аудио) сабақтарды, бұрын алған білімдерін жетілдіру үшін мультимедиалық тренажер мен компьютерлік тестерді қарастыруға болады. Осыларды қолдану барысында білім алушылардың белсенділіктерінің артуын байқауға болады [3]. Шындығында қандай да бір тақырып бойынша видео сабақтың материалын көру арқылы білім алушының есте сақтау қабілеті артып, сабақ барысында мұғалім берген тапсырманы қатар орындау мүмкіндігі туады. Сонымен қатар, пән бойынша білімін жетілдіру үшін білім алушы мультимедиалық тренажерды қолдану арқылы берілген сұрақтарға жауап береді және дұрыс берілмеген жауапқа қайта оралып, барлық сұрақтардың жауаптары дұрыс болғанша орындайды.

Интерактивті оқыту әдістерінің артықшылығы:

- ақпаратты терең игереді, өйткені оны ой елегінен өткізеді;
- тыңдау дағдысын қалыптастырып, өзгені тыңдай алады;
- ойлауды белсендіреді;
- әлеуметтік қарым-қатынас тәжірибесін қалыптастырады;
- өз іс-әрекетін талдайды;
- ынтымақтастықпен әрекет етуге үйренеді;
- оқушылардың қызығушылығын туғызады;
- әрқайсысының оқу процесіне қатысу белсенділігін кеңейтеді;
- әрбір оқушының сезіміне назар аударады;
- оқу материалдарын тиімді меңгеруге бейімдейді;
- оқушыларға көп жоспарлы әрекет етуге әсер етеді;
- кері байланысты (аудиторияның жауап беру реакциясын) жүзеге асырады;
- оқушылардың пікірлері мен қарым-қатынастарын қалыптастырады;
- өмірлік машықтарды қалыптастырады;
- мінез-құлықтың өзгеруіне көмектеседі.

Интерактивті оқыту әдістерінің кемшіліктері:

- ұзақ уақытты қажет етеді;
- ойынға мейлінше беріліп, қорытынды жасай алмауы;
- жеке бастық «менің» қақтығысу қаупі;
- оқушылардың белгілі санымен өткізгенде ғана тиімді болады [4].

Информатика сабағын жүргізуде дидактикалық тапсырмаларға сәйкес әдістерді таңдау өте маңызды. Сабақта қолданылып жүрген рөлдік ойындар, іскерлік ойындар, пікірталас, оқушылардың баяндамалары мен ақпараттық хабарлары, дәріс, диалог, тренинг, дөңгелек үстелдер, ұжымдық-танымдық оқу, иммитация әдістері осы жоғары белсенділікті дамыту әдісінің белгілері болып табылады. Бұл интерактивті әдіс оқытушы үшін ең қажетті, оқытушы мен тіл үйренушінің қатынасының негізі. Бұл әдісті қолдану кезінде қарым-қатынасты бастаушы оқытушы, яғни оқытушы ақпарат береді, риторикалық сұрақтар қояды, оқушының жауабына қарсы шықпай, оны дамытып, толықтырады, бағыт береді. Коммуникативті қарым-қатынас тіл үйренушінің сөздік қорын байытады, дұрыс сөйлеуге бағыттайды. Бұл әдіс бойынша үйретуші де үйренуші де өте белсенді. Белгілі бір тақырыптың негізінде сұхбаттасып, ондағы проблемаларды жеңу жолында бір-бірімен сөз сайысына түсіп, әрі өз ойларын ортаға салады. Мұндай жағдайда бір-бірін тыңдайды, өздерінің ойларын, пікірлерін, білімін өзара қарым-

қатынас арқылы әңгіме тақырыбына қолданады. Сабақ үнемі көтеріңкі көңілде, оқушының сұраққа дұрыс жауап беруіне, белсенділік танытуына әсер ететіндей болуы қажет.

Сонымен бұл әдісті информатика сабағында қолдануда оқушыларды төмендегі әрекеттерді орындауға міндеттейді:

- ой әрекетін белсенді ету;
- талқылауға қатысу;
- идеялар мен мәліметтерді біріктіру;
- ойлаудың салдарын ойға түйіп, сол салдарды өз жауапкершілігіне алу;
- дағдылы үйренуші болу;
- жеке өзгерістерді жігерлендіру;
- алдын ала қалыптасқан сенімдерге жаңа мәлімет тәрізді ой жүгірту;
- түрлі пікірлерге құрметпен жауап қайыру;
- өздерінің сұрақтарын қою;
- өз пікірлерін құрастырып білдіру;
- сын тұрғысынан және икемді ойлау;
- өзін-өзі бағалау.

Сабақтағы интерактивті әрекет өзара түсіністікке, өзара әрекетке, қатысушының әрқайсысына қажет есепті бірлесіп шешуге алып келетін – ұйымдастыру және сұхбаттасып қарым-қатынас жасауды дамытуды ұстанды.

Интерактив бір көзқарастың немесе бір ғана сөйлеушінің басым болуы жағдайын болдырмайды. Сұхбаттасып оқыту барысында оқушылар сыни ойлауды, тиісті ақпарат пен белгілі жағдайды талдау негізінде күрделі мәселелерді шешуді, балама көзқарастарды салыстыруды, ақылды шешімдер қабылдауды, дискуссияға қатысуды, басқа адамдармен тиімді қарым-қатынас жасауды үйренеді. Ол үшін сабақта жекелей, жұптық және топтық жұмыс ұйымдастырылады, зерттеу жұмыстары, ролдік ойындар қолданылады, құжаттармен және түрлі ақпарат көздерімен жұмыс жасайды, шығармашылық жұмыстар пайдаланылады.

Интерактивтік оқыту формаларына нені жатқызуға болады? Бүгінгі күні әдіскерлер мен шығармашыл – ұстаздар топтық жұмыстың көптеген түрін жасап шығарды. Олардың ішіндегі кең таралғандары – «үлкен шеңбер», «аквариум», «миға шабул» (мозговой штурм), «дебаттар».

Мұғалімнің интеракция кезіндегі әрекет жүйесін бес сатыға бөлуге болады: мақсат қою, жұмысты жоспарлау, тапсырманы бөлу, оқушылар әрекетін бақылау, бағалау. Сонымен интерактивті оқыту әдістерін атап өтейік.

Интерактивті оқыту әдістері:

1. Жұптасып жұмыс істеу;
2. Ротациялық (ауыспалы) үштік;
3. Айналмақ;
4. Шағын топтармен жұмыс;
5. Кейс-стади;
6. Миға шабуыл;
7. Викториналар;
8. Іскерлік ойындар;
9. Рөлдік ойындар;
10. Шығармашылық тапсырма;
11. Анкеталық әдіс немесе «Бинго»;
12. Өз позицияңды ұстан;

13. Дискуссия;
14. Дебаттар;
15. Аквариум;
16. Тренингтер;
17. Есептеу ағашы және т.б.

Интерактивті оқыту технологиясының аса көп мөлшері белгілі. Осы аталған интерактивті оқыту әдістерінің ішінде информатика пәнінде қолдануға болатын түрлеріне тоқталып өтейік.

Әр ұстаз өз бетінше сыныппен жұмыстың жаңа формаларын ойлап таба алады. Оқушылар бір-біріне сұрақ қойып және оған жауап беруді үйрететін *жұптасып жұмыс* істеу әдісін сабақтарда жиі қолданады.

Мысалы: оқушыларға *«Карусель»* деп аталатын мынадай жұмыс түрі қатты ұнайды: Екі сақина жасалады. Ішкі және сыртқы сақиналар. Ішкі сақина – бұл қозғалмай отырған оқушылар. Сыртқы сақина – бұлар әрбір 30 секунд сайын ауысып тұрады. Осылайша, олар бірнеше минутта бірнеше тақырыпты айтып шығады және әрқайсысы өзінің дұрыстығына әңгімелесушінің көзін жеткізуге тырысады. Бұл әдісті информатика курсын қайталағанда қолданған қолайлы. *Шағын топтардағы жұмыс* –алдын ала сақтандыру оқу үдерісін оқушыларға шамамен жобалап құру қажет. Аталған жағдайда информатика сабағында ең тиімдісі топтарда жұмыс істеу. *Кейс-стади* –нақты практикалық ситуация кезінде тексерістен өткізу. Бұл әдіс жиналған білімді шығармашылыққа өткізу, бұл неміс практикасында сыннан өткен жоғарғы квалификациялық басқару кадрлеріндегі мәселелерді шешетін және шешім қабылдау дағдысын қалыптастыратын әдіс. *«Ми шабуылы», «ми штурмы» («дельфи» әдісі)* – бұл әдіс, берілген сұраққа кез келген оқушы жауап бере алатын әдіс. Маңыздысы айтылған көзқарасқа бірден баға қоймау керек, барлығын қабылдау қажет және әрқайсысының пікірін тақтаға немесе парақ қағазға жазған дұрыс. Қатысушылар олардан негіздеме немесе сұраққа түсініктеме талап етілмейтінін түсінулері керек.

«Миға шабуыл» әдісін информатика пәнін оқытуда қолдану өте маңызды. Себебі, бұл әдісті осы курсты оқытуда қолданудың нәтижесінде оқушылардың пәнге деген қызығушылығы артады, шығарашылық қабілеті дамиды, өзара қарым-қатынас деңгейі артады. *Іскерлік ойындар* – ойын белгісіздік элементін береді, ол сананы белсеңдетеді, қоздырады, тиімді шешімдерді қабылдауға бағыттайды. Информатика пәні бойынша осы әдісті пайдаланып, әртүрлі сабақ түрлерін ұйымдастыруға болады. *Ақпараттық ойындар* – ойындардың ең қарапайым түрі, олардың қатысушылары белсенді ойын әрекеттерін таңдауда шектелген. Мұндай ойындардың басқа атауы – интеллектуалды, себебі ойын мәселелері әсер етудің саяси, экономикалық және магиялық рычагтарының көмегімен шешіледі. Интеллектуалды ойынды дайындау кезінде қатысушылар мен ойын техниктері жан-жақты дайындалу қажет. *Рөлдік ойын* – бұл өмірлік жағдайлардың белгілі бір мінез-құлық немесе эмоционалдық жақтарын меңгеру ниетінде алдын ала бөлінген рөлдер арқылы қатысушы топтардың сахналап ойнауы. *Шығармашылық тапсырмалар* ретінде біз оқушыдан ұдайы тек ақпарат өндіру емес, шығармашылықты талап ететін тапсырмаларды қарастырамыз. Себебі, тапсырмалар белгісіздіктің кіші және үлкен элементтерінен, сонымен қатар әдетте бірнеше (кейде шексіз көп) «дұрыс жауаптардан» тұруы мүмкін. Шығармашылық тапсырма кез келген интерактивті әдістің мазмұны мен негізін құрайды. *Дебат – б*ұл әдісті оқушылар біршама толымды білім алған және өз бетінше ой түйіп, өз көзқарасын дәлелдей және негіздей алатын 9-сынып оқушыларына немесе одан жоғары сыныптағы оқушыларға пайдаланған тиімді.

Аквариум – технологиясының мәнісі сонда, бірнеше оқушы шеңбер ішінде ситуацияны жасырады (разыгрывают), ал қалғандары оларды бақылап тұрып әрекеттеріне талдау жасайды. *Тренинг әдісі* – оқудың интерактивті әдістерін пайдаланумен өткізілетін сабақ *тренинг* деп аталады. *Тренинг сөзі* (ағылшын тілінен train – тәрбиелеу, оқыту, үйрету, машықтандыру) – бұл жұмыс нәтижесіне және қажетті машықты дамытуға қол жеткізуге бағытталған, машықтану және қандай да бір саладағы жүйелі тапсырмаларды, әрекеттерді немесе ойындарды орындай білу. *Броундық қозғалыста* –оқушылар бүкіл сынып ішінде қозғала жүріп берілген тақырыбы бойынша ақпарат жинайды. *Есептеу ағашы* – сынып сандары бірдей 3 немесе 4 топқа бөлінеді. Әр топ өз сұрақтарын талдап, ағаштың өздеріне тиісті тармағына (ватман парақ) жауап жазады, содан соң топтар орындарын ауыстырып, көршінің ағашына өз идеяларын жазады. «*Өз позицияңды ұстан*» – деп аталатын интерацияның да пайдасы бар. Қандай да бір ұйғарым, көзқарас оқылады, содан кейін оқушылар «Иә» немесе «Жоқ» деген аймаққа бөлінген тақтаға (плакатқа) барады. Мүмкіндігінше олар өз позицияларын түсіндіргені дұрыс. *Сұхбат* – оқытушының тыңғылықты ойланған мәселелер жүйесін қою арқылы материалды түсінуіне алып келетін немесе оқығанда игеруін тексеретін диалогты оқыту әдісі. *Көрнекі әдістер* – оқытудың көрнекі әдістерін екі топқа бөлуге болады: иллюстрация және демонстрация. Осы интерактивті әдістердің кейбір түрлерін пайдалану жолдарына тоқталып өтейік.

Информатика сабағында «Модельдеу» тақырыбын оқыту барысында «Жоба құру» әдісін пайдалануға болады. Білім алушылар үш топқа бөлініп, әрбір топқа «Жер планетасына» сипаттама беру керектігі айтылады:

- бірінші топқа математикалық көзқарас бойынша (диаметр, атмосфера мен жер бедерінің қалыңдығы, экватор мен медиананың және т.б. ұзындығы);
- екінші топқа орыстілдік көзқарас бойынша (шығарма жазу немесе сипаттап беру) ;
- үшінші топқа бейнелеу өнері бойынша (сурет салу).

Алынған нәтижелерді талдап болғаннан кейін мұғалім «Жер планетасының» басқа ұғымдарымен (глобус, географиялық карта) таныстырады. Осыдан кейін білім алушыларда «модель» түсінігі қалыптасып, өздіктерінен кейбір материалдық модельдерді және ақпараттық модель түрлерін ажырата алады.

«Компьютер құрылғылары» тақырыбы бойынша сабаққа дайындалу барысында тапсырмаларды шығармашылық сипатта дайындау қажет. Мысалы:

1) Сізге жаңа компьютерді іске қосу керектігі жүктелген. Сіз барлық құрылғыларын қостыңыз. Компьютерді іске қосқанда бейне көрінбейді. Осы мәселені тудырған себепті анықтау керек.

2) Компьютер мына құрылғыларсыз болуы мүмкін бе (монитор, қатты диск, дискжетек, пернетақта, тышқан, процессор, жедел жады)?

3) Компьютерде мына құрылғылардың екі данадан болуы мүмкін бе (монитор, қатты диск, дискжетек, пернетақта, тышқан, процессор, жедел жады)?

4) Қолда компьютердің аналық тақтасының схемасы мен кейбір құрылғылары (процессор, аналық тақта, жеделжады, шина, қатты диск) бар. Осыларды біріктіру керек.

Осындай қиын емес тапсырмаларды орындау арқылы білім алушыларда компьютер құрылғыларының неге арналғандығын және олардың қызметі туралы түсінік қалыптасады.

«Ақпарат. Ақпараттық процестер» тақырыбын оқу барысында «Синквейн» әдісін қолданған қолайлы. Білім алушыларға «Ақпарат. Ақпараттық процестер» сабағының тақырыбы және төмендегі тапсырмаларды орындау беріледі:

1) Бір зат есімді атау керек (сабақ тақырыбына байланысты).

2) Осыған екі анықтауышты таңдау керек.
3) Осы сөзге үш баяндауышты таңдау керек.
4) Осы сөздермен төрт сөйлем құрастыру керек.

Балалар алдымен жеке, содан кейін алынған нәтижені бірігіп талқылайды. Осыдан кейін білім алушыларда ақпарат туралы түсінік қалыптасып, ақпараттық процестерге және оның түрлеріне қорытынды жасай алады.

Сабақта оқушылардың шығармашылық іс-әрекетке негізделуіне, ынта-ықыласты оятуда интерактивті әдістердің қызметтерінің маңызы зор: оқудағы жетістікті қамтамасыз ету; оқыту формаларының түрлерін жетілдіру, оқу материалының мазмұнын оқушылардың ерекшеліктеріне сәйкес құру, білімді меңгерудің әдіс-тәсілдерін оңтайландыру, жаңа педагогикалық технологияларды пайдалану, шығармашылық оқытуды кеңінен пайдалану және т.б.

Қорыта айтқанда, интерактивті оқыту әдісі оқушы әрекетін белсендіру, оқу материалын, оқыту әдістері мен тәсілдерін жетілдіру сияқты негізгі педагогикалық мәселелерді іске асырады. Яғни, интерактивті оқыту әдісі дегеніміз – ұжымдық іс-әрекет жүйесі арқылы жеке тұлға белсенділігін арттыруға негізделген, берілген материалды жылдам әрі сапалы меңгертуге бағытталған ерекше үлгіде ұйымдастырылған тілдік қатынас болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Садықов Т.С., Әбілқасымова А.Е. Қазіргі заманғы сабақ. Оқу процесін ұйымдастыру. – Алматы, 2004.– 218 б.
2. Дидактикалық материалдар пайдалану арқылы оқушыларды өз бетімен білім алуға дағдыландыру. Информатика негіздері журналы. №4– 2006.
3. Мұхамеджанова С.Т. Мектеп информатикасын оқыту әдістемесі. – Алматы, 2006.
4. Қабдықайырұлы Қ., Монахов В.М., Оразбекова Л.Н., Әдібаева Т.Ә. Оқытудың педагогикалық жаңа технологиясы. – Алматы, 1999. – 149 б.

РЕЗЮМЕ

Мажибаева Г.П., *магистр, ст. преподаватель*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Использование интерактивного метода обучения по информатике в учебном процессе

В статье представлен обзор интерактивных методов обучения и образовательных технологий. Рассматриваются возможности и практическое значение использования данных методов в системе среднего образования.

Ключевые слова: Интерактивный метод, метод Синквейна, тренинг, игры, метод «Карусель», метод «Мозговая атака», метод проекта.

SUMMARY

Mazhibaeva G.P., *master, senior lecturer*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training University)

Using interactive teaching methods in computer science in the educational prosess

The article presents an overview of interactive teaching methods and educational technology. The possibilities and practical use of these methods in secondary education.

Keywords: Interactive methods, Sinkveyn's methods, trainings, games, «Carousel» methods, «Brainstorming» methods, project methods.

UDC 004(072)

MARKING AND GIVING FEEDBACK

A.S. Makhanova, *master of Natural Sciences,*
Zh.B. Bazayeva, *master of Pedagogical Sciences*
(Kazakh State Women's Teacher
Training University, Almaty)

Abstract: In this article considered about marking and giving feedback. It has emphasized throughout how coordination between course learning outcomes, activities and assessments is the key to a good learning experience for our students, as well as key to a good teaching experience for us. The better these three hang together, the higher the quality of the work our students will submit – and the higher the quality of their work, the easier and more enjoyable the marking and feedback process becomes.

Keywords: marking, feedback, giving feedback, learning outcomes, activities, assessments.

How do teachers manage to meet these three sometimes conflicting goals – helpfulness, accuracy and efficiency? That's what this course is about. You are going to learn about assessing student work in a way that fits the requirements of the course and the institution, but also sets the stage for giving really helpful feedback to each student. We will look at general principles as well as at concrete examples.

Before we go any further, it is important to develop a common framework of definitions for these activities: Marking and giving feedback.

Marking, grading and giving feedback on student work are the hardest tasks a teacher has. The marks given and the feedback provided are important for student learning. They mean a great deal to students and are the source of a lot of anxiety for them. It is incumbent upon us to evaluate students with the same diligence we would like applied to the evaluation of our own work. And we should also be prepared to help the students look on the process as a learning experience rather than a judgment of their personal worth [1].

The process of marking and giving feedback is crucial: it is the most powerful lever teachers have to orientate students' study efforts towards the most important things in the most appropriate ways. Students will pay most attention to what they think is being assessed – so, in this course we will look in more detail at the implications of key areas such as:

- *Setting assessment tasks:* how to ensure that they convey to the learners what you really want them to be able to do
- *Specifying outcome criteria:* how to ensure not only that marks are arrived at in a rational and fair way, but also that they communicate to students what aspects of an assignment they should concentrate their studying on
- *Helping students self-review*: how to make sure that students understand what 'good work' looks like, so that they can 'supervise themselves' and review their own work before they submit it

- *Giving feedback:* how to explain a mark and, more importantly, how to orientate students to tackle future assignments differently.

Depending on your context, there are likely to be differences in the distribution of your responsibilities for setting standards, marking and giving feedback on your course.

In the activity below, click on the different individuals to hear about the range of situations in which they find themselves.

As you work through the course, keep the different circumstances of these three teachers in your mind, and consider how each element relates to them. Which of these characters' situations is most similar to your own? How do you see your responsibilities for marking and giving feedback? How do others see them?

Because of your responsibility for marking and grading, the students, the department and the institution may have expectations of you. These may not be consistent with one another, and may relate to points you haven't yet considered. In the activity below, the columns show the different groups of stakeholders, and the rows show areas of expectation. Click on the ticks and crosses to view further information about each [2].

The above activity should have given you a general sense of how the process of marking and giving feedback fits into your teaching context, and the expectations different groups may have of you.

Now think about *your own* situation and consider the following questions.

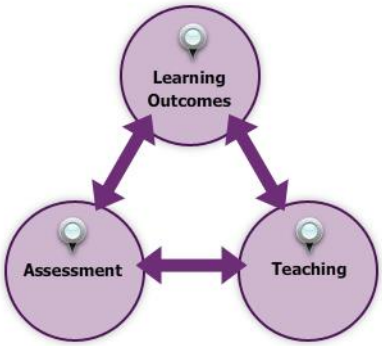
- To what extent is it consistent with the general pattern shown above?
- Which of the above stakeholders might have the greatest impact on your work?
- Are there other groups that aren't included in this activity that would be important for you to consider? How will these individuals impact your work?

Before we get into the details of assessment, it is important to understand *what* you are marking and *how* it fits into the course. So to begin, we're going to take a step back and consider the course as a whole. Viewing things from that broad perspective will give you the context you need to make the kind of decisions we will talk about later in the course.

Teaching a coherent course.

The foundation on which student learning and your teaching is built is a close concordance between the desired learning outcomes (or course goals), the teaching activities and the assessment of students' work. When this trio of components all work together, students' learning is more efficient and effective, the teachers' work is easier and we say that the course is well 'aligned'.

In the activity below, the diagram shows how learning outcomes, teaching and assessment fit together.



When these three aspects of a course are clearly laid out and in alignment:

- You should be clear on what the students will be doing and how they will be assessed
- Students will understand the purpose of the activities on the course more easily and be able to manage their learning to achieve that purpose
- Different teachers will be able to synchronise their marking across sections and students
- Outside evaluations and other interested parties will be able to see how the course structure leads to the desired outcomes [3].

Of course, this is the ideal. The reality is that even under the best of circumstances, different audiences interpret our courses differently. However, specifying learning outcomes and matching teaching to them can contribute to clarity and consistency – even if it cannot solve all the problems of interpretation that we face as humans communicating with other humans.

We have seen that it is important that the learning outcomes, teaching activities and assessment methods match. It is amazing how many times these three key components may sound alike but actually represent totally different end products.

On this screen we will look at examples of good and bad practice and offer you a strategy for interrogating this aspect of your course in more detail. Analyzing your course in this manner may seem like hard work, but understanding the big picture will make your marking and feedback more consistent.

Using technology in marking. Marking is a good example of where technology can be used both as a response to practical needs and to enhance the student experience.

Using technology to make marking more efficient

Managing the process of receiving, logging, marking and returning submissions can become an unnecessary administrative burden for teachers and a cause of delay for students. Where technology can be used to make it more efficient, more assessment opportunities can be offered, feedback turnaround times can be improved and lecturers' time can be used for other things.

Reflecting on the practical problems you have relating to marking – whether relating to administration, workload, plagiarism or marking fairly – is a good way of identifying how you might use technology. For example, in each of the case studies below, technology has been used to solve a specific problem.

Case study 1: Computer-aided summative assessment

At the University of Southampton, computer-aided assessment now forms part of the summative assessment for Nursing and Midwifery students (HEFCE, 2010). As well as a marked reduction in the administrative burden through automated marking, electronic tests allow for questions to incorporate rich media. Consistency of marking is improved and students value the prompt feedback [4].

Computer-aided assessments are now being developed to save time for open response tests as well as multiple choice ones. Dundee Medical School uses on-screen computer-marked tests which accept short answer free text, again reducing the administrative and marking burden for compulsory progress tests.

Case study 2: Using technology to facilitate peer-to-peer feedback

Two initiatives have sought to facilitate peer-to-peer feedback: WebPA (Developed at the University of Loughborough) and Spark Plus (from University of Technology, Sydney) are online systems which allow marks for groupwork tasks to take into account the perceptions of both tutors *and* students.

WebPA is also being used to support the development of team working and learning skills by providing students with self and peer feedback. Students appreciate the opportunity to give feedback anonymously and recognise the importance of penalising those who contribute

least and rewarding those who contribute most. (More information on the pros and cons of peer-to-peer feedback is given later in the course.)

Case study 3: Multiple choice question writing. Paul Denny at the University of Auckland, New Zealand, has taken the challenge of creating a question bank for multiple choice questions and developed it into a tool to support student learning. 'Peerwise' is a system where students can write their own multiple choice questions and submit them to a central repository. Once questions are in the system, other students can answer them and read the explanations, see how other students answered rated them and add their own ratings and comments. In this way, students are motivated to engage with a community of learners.

What is feedback? Think of feedback as any response you make to students' efforts. Sometimes the feedback is written as and when you mark students' work; sometimes it is face to face as in a tutorial or seminar. Marks, reports and annotations or comments on written assignments are the most obvious types of feedback that spring to mind.

In fact, consciously or unconsciously, we are giving students feedback all the time: facial expressions, tone of voice, and especially words all say a lot about our expectations and the quality of the responses to those expectations. In some cases, even the failure to provide feedback is a form of feedback; it could be saying, 'You are not important enough for me to spend my time on.'

It is also useful to think about how students' reactions to our feedback can, in turn, serve as feedback to us, telling us about the quality of our feedback to them, and about how the course is going more generally.

Types of feedback

Feedback is sometimes distinguished from feed forward.

- Feedback is intended to explain how a final mark was assigned
- Feedforward is made earlier in the process and is intended to point student in the right direction for completion.

However, there's nothing that says you can't include both types of information in any comments you make. Even mark-related comments are useful if they help the student to understand what to learn from the current assignment and how to do better in the next one.

In a similar way, feedback can also be distinguished as either formative or summative:

- *Formative feedback* is diagnostic information given before the work is completed. Like feedforward, it is intended to help the student revise and improve the work.
- *Summative feedback* is a final analysis of the work, on which the final mark is based. It can also point towards improving future work of the same type.

Why is feedback so important?

In a technical psychological sense, there is little learning without feedback. However there is more learning if the following conditions surround it:

- Feedback contributes to learning when it is noticed
- Feedback contributes even more to learning when the learner reflects on the lessons for next time
- Feedback containing advice originating from the student's own recent work is more likely to be given attention, understood and acted upon
- Feedback can fuel constructive reflection by the learner.

Feedback on performance is so important that Gibbs and Simpson (2004) said that feedback to the students on their assignments was the single most powerful influence on student achievement. In fact, an item about the importance and quality of feedback shows up on

almost all student evaluations of teaching. So in this chapter we will look at some strategies for giving students feedback in ways that will be the most helpful in improving their learning.

The qualities of good feedback. Good feedback should give the teacher feedback, too, in order to help improve teaching. We'll discuss this point later in the course, but the idea is that feedback can alert teachers to patterns of responding on the part of the learners that might suggest better ways to teach or evaluate student learning.

Develops self-assessment. Good feedback helps learners develop self-assessment skills by encouraging them to recognize strengths and weaknesses in their own performance. Try providing students with a marking checklist to hand in with their work, or asking them to mark themselves. Talk to students whose estimates are out of line with yours to find the cause (under-confidence, misunderstanding of task…).

*Encourages dialogue***.** Good feedback encourages dialogue about learning. Teachers often assume student understanding of feedback without checking. If you can get feedback on the feedback, students may be able to help you help them do better by telling you what they do and don’t understand in your feedback.

Clarifies what good performance is. Good feedback clarifies what a good performance is. This is the principle of don’t just say it’s wrong, say what good performance is in this case and what their work needs to make it better.

Is timely. Good feedback comes in time to allow a second chance at learning. Be sure to return your comments whilst the work is still fresh in the student’s mind, and in time to guide any resubmissions. Peer-to-peer assessment and feedback (formulated as soon as the work is handed in) can also be a good way of achieving this goal.

Guides learning. Good feedback provides information to students about their learning. The idea here is helping students understand underlying principles of learning the skill so that they don’t focus only on details but rather learn about the less obvious and difficult to define qualities to work towards.

Encourages self-belief. Good feedback encourages positive motivational beliefs. The characteristic that has the highest correlation with success is the belief that you can be successful. Therefore feedback that points the way to future success (feed forward) is more motivating than the mark itself [5].

Giving feedback is one of the most important – but also one of the most challenging – aspects of evaluating student work. It is the key to the learning conversations that form the bond between student and teacher; one that says 'I'm here to help you be as successful as you can be. We are both responsible for that success.'

Implicit in that statement of shared responsibility is a set of values that holds that students are here to learn and teachers are here to help them, not just to judge their learning. That requires a commitment from both parties to share the load.

There are, of course, multiple sets of values about the purpose of teaching and learning. For example, there are some who assert that the purpose of the teacher is to act as a gatekeeper for the profession, screening out the unworthy and allowing in only those who are destined to succeed on their own. Others hold the teacher totally responsible for student learning, leaving the student as the recipient of teaching rather than an active participant in their own education.

This article has given us an opportunity to see the role that marking plays in the learning process and given us some strategies for making the process as effective as possible for us, our students and our colleagues. Also, we considered by making the point that little learning occurs without feedback: your feedback guides student learning and makes it more effective and efficient. So it's hard to overemphasize the value of time spent giving good, engaging feedback. We have also seen how feedback can be as helpful to you as it is to your students.

REFERENCES

1. Anderson L.W. & Krathwohld D. R. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York, Longman. 2001.

2. Banta T., Lund J., Black K. & Oblander F. *Assessment in practice*. San Francisco: Jossey-Bass. 1996. – P.5.

3. Biggs J. & Collis K. (1982) *Evaluating the quality of learning: the SOLO taxonomy*. – New York, Academic Press.

4. Bloxham S. & West A'Understanding the Rules of the Game: Marking peer assessment as a medium for developing students' conceptions of assessment' in*Assessment & Evaluation in Higher Education* 29 (6). 2004. – P. 721-733.

5. Bucher I. – unknown original source, quoted on Western Kentucky University Faculty Center for Excellence in Teaching [online]. Available at www.wku.edu/ teaching/ db/ quotes/ byassess.php. [Accessed 14 January 2011].

ТҮЙІНДЕМЕ

Маханова А.С., *жаратылыстану ғыл. магистрі,*
Базаева Ж.Б., *педагогика ғыл. магистрі*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті)

Білім алушыларды бағалау мен кері байланыс ұйымдастыру

Бұл мақалада жоғары оқу орнының студенттерінің білімін бағалау мен оқытушылар тарапынан студенттерге, ал студенттер тарапынан оқытушыларға берілетін кері байланыс мәселелері қарастырылған. Сонымен қатар, кері байланыстың оқытушылар мен студенттерге тигізер әсері мен осы кері байланыстың оқу үдерісінде студенттерді бағыттау мен оқу үдерісін тиімді әрі пайдалы ету жолдары қарастырылған.

Түйін сөздер: бағалау, кері байланыс, кері байланыс ұйымдастыру, оқыту мақсаттары, тапсырмалар, бақылау.

РЕЗЮМЕ

Маханова А.С., *магистр естествознании,*
Базаева Ж.Б., *магистр п.н.*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Оценивание знания учащихся и организация обратной связи

В этой статье рассмотрена роль оценивания и обратной связи в процессе обучения. Кроме этого были вопросы, обратной связи, полезности для нас и для наших студентов и как обратная связь направляет обучение студентов и делает его более эффективным и действенным.

Ключевые слова: оценивание, обратная связь, организация обратной связи, цели обучения, задания, контроль.

ӘОЖ 517.9(076.2)

КӘДУІЛГІ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕРДІ ШЕШУГЕ ЭЛЕКТРОНДЫҚ КЕСТЕНІ ҚОЛДАНУ

Ж.Мүсіралиев, *аға оқытушы*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Мақалада электрондық кестені пайдаланып дифференциалды теңдеулерді шешу мүмкіндіктері қарастырылады.

Түйін сөздер: Коши, Рунга – Кутте, Эйлер,

Бірінші ретті кәдуілгі дифференциялдық теңдеу үшін Коши есебін қарастырайық. Жалпы түрде Коши есебі былай сипатталады:

$$\frac{dy}{dx} = f(x, y)$$

y(0) = y_0 дифференциалдық бастапқы шартын қанағаттандыратын теңдеуінің y=f (x) шешімін табу керек.

Нақты есепті қарастырайық.

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = 2 * y + \exp(x) - x \end{cases}$$

теңдеуінің y(0) =0,25 бастапқы мәнді қанағаттандыратын шешімін табайық. Шешімді [O,T] кесіндісінде табу керек. Мұндағы «T» кез келген мәнге ие болуы мүмкін.

Теңдеудің дәл шешімі былай өрнектеледі:

$$y(x) = \exp(2 * x) - \exp(x) + X / 2 + 0.25$$

Осы есептің [O,T] аралығында X h – қадаммен өзгеретін сандық шешімін кесте түрінде шығаратын, сол нүктелердегі дәл шешімімен салыстыру қажет.

Ḥ қадамды анықтау үшін мына формула пайдаланылды:

$$h = \frac{T}{N}$$

Мұндағы N – [O,T] аралығындағы функцияның мәндері есептелетін нүктелердің саны.

Қойылған есепті шығаруға екі тәсіл қолданамыз. Біріншісі – Эйлер тәсілі. Екіншісі – 4- ретті Рунга – Кутте тәсілі.

Бірінші тәсіл оңай жасалады. Ал екінші тәсіл күрделірек және шешімі дәлірек.

Эйлер тәсілі. Есептің шығару алгоритмі. Эйлер тәсілі бойынша бірінші ретті кәдуілгі дифференциалдық теңдеулері үшін Коши есебі реккурентті формуламен беріледі:

$$y_{k+1} = y_k + h * f(x_k, y_k)$$

Мұндағы,

Рунге – Кутта тәсілі $X_k = X_0 + h * K, X_0 = 0, K = 0,1,2,..., N - 1.$

Бірінші ретті кәдуілгі дифференциялдық теңдеулер үшін Коши есебі 4-ретті Рунге – Кутта тәсілінде мынандай реккуренттік формуламен анықталады.

$$y_{k+1} = y_k + (m_1 + 2m_2 + 2*m_3 + m_4)*h/6$$

Мұндағы:

$$m_1 = f(X_k, y_k)$$
$$m_2 = f(x_k + h/2, y_k + m_1 * h/2)$$
$$m_3 = f(x_k + h/2, y_k + m_2 * h/2)$$
$$m_4 = f(x_k + h, y_k + m_3 * h), \quad \mathrm{K} = 0,1,2,\ldots,\mathrm{N}-1$$

Рунге – Кутта тәсілі Эйлер тәсілінен дәлірек, бірақ оны программалауда күрделі. Microsoft Excel программасының көмегімен осы есептеу процесін оңай ұйымдастыруға болады.

Ал Excel программасының графикалық мүмкіндігінен алынған нық шешімнен дәл шешімді салыстырып көруге мүмкіндік береді.

Электрондық кестені пайдаланып, Эйлер тәсілімен дифференциалдық теңдеулерді шешу

$$\begin{cases} \dfrac{ax}{dx} = 2y + e^x - x \\ y(0) = y_0 = 0.25 \end{cases} \qquad x \in [0,1]$$

$$y_{k+1} = y_k + h * f(x_k, y_k) \qquad \text{k=0,1,2….N-1;}$$

$$x_k = x_k + h$$

$$\text{h=} \frac{1}{N} \qquad \text{N=100}$$

$$x_0 = 0$$

$$y_1 = y_0 + h; f(x_k 0, y_0)$$

$$x_1 = x_0 + h; f(x_{0,}, y_0) = 24 + e^{x_0} - x_0$$

$$y_1 = y_0 + h*(2*y + e^{k*x_0} - x_0)$$

A2=A1+$1$4*(2*A1+EXP(B))

Y_0=0.25, X_0=0, X_n=1, N=100, h=0.001

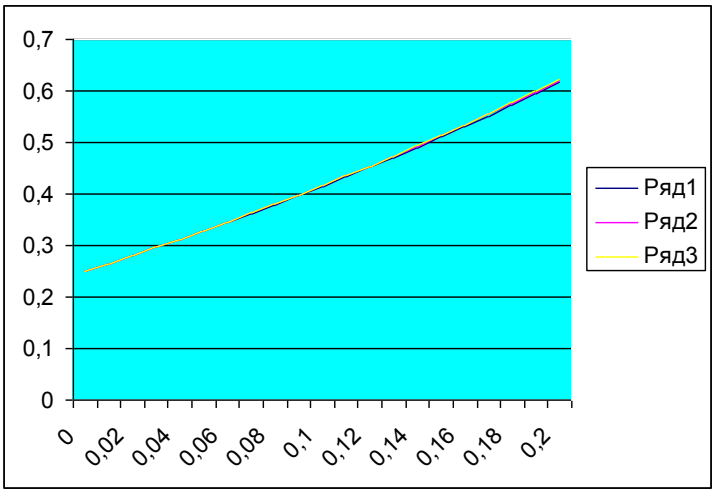
0,25	0	0,25	m1	m2	m3	m4	0,25
0,265001	0,01	0,265151	1,50005	1,515113566	1,515264	1,515354	0,265152
0,280303	0,02	0,280609	1,530202	1,545618147	1,545772	1,545913	0,280613
0,295913	0,03	0,296382	1,56106	1,576835355	1,576993	1,577186	0,296393
0,311839	0,04	0,312476	1,592637	1,608780472	1,608942	1,609187	0,312499
0,328089	0,05	0,3289	1,62495	1,641469098	1,641634	1,641932	0,328939
0,344669	0,06	0,34566	1,658015	1,674917153	1,675086	1,675437	0,345722
0,361588	0,07	0,362766	1,691846	1,70914089	1,709314	1,709718	0,362855
0,378852	0,08	0,380224	1,726462	1,744156893	1,744334	1,744793	0,380347
0,396471	0,09	0,398043	1,761879	1,779982091	1,780163	1,780677	0,398208
0,414452	0,1	0,416232	1,798113	1,816633763	1,816819	1,817388	0,416444
0,432804	0,11	0,434799	1,835182	1,854129544	1,854319	1,854944	0,435067
0,451535	0,12	0,453752	1,873105	1,89248743	1,892681	1,893363	0,454085
0,470654	0,13	0,473102	1,911898	1,931725794	1,931924	1,932663	0,473507
0,49017	0,14	0,492856	1,951582	1,971863381	1,972066	1,972863	0,493343
0,510092	0,15	0,513025	1,992174	2,012919329	2,013127	2,013982	0,513604
0,530428	0,16	0,533617	2,033694	2,054913165	2,055125	2,056039	0,534299
0,55119	0,17	0,554643	2,076162	2,097864821	2,098082	2,099055	0,555439
0,572386	0,18	0,576112	2,119598	2,141794639	2,142017	2,14305	0,577034
0,594026	0,19	0,598035	2,164022	2,186723379	2,18695	2,188044	0,599096
0,616121	0,2	0,620422	2,209455	2,232672229	2,232904	2,23406	0,621636

I бағанаға бастапқы енгізілген мәндерді жазамыз
I 1=0
I 2=1
I 3=100 N
I 4= 1/$ I$3 $p\frac{1}{N}$
I 5 у-тің бастапқы мәніне 0,25 санын енгіземіз.

В бағанаға х-тің мәндерін енгіземіз:
B1=$ I $1
B2=B1+$ I $4
$X_1=x_0+h$
Қалған ұяшықтағы формуланы көшіреміз.

С бағанаға дәл шешім жазылады.
C1=$I$5
C2=exp(2*Δ2)-exp(B2)+ ΔA2+$I$5= exp(2*x0)-exp(x0)+x0/2+0.25
А бағанына есептің Эйлер тәсілімен жуықтап шығарылған мәндерді орналастырамыз.

A1=$I$5
A2= A1+$I$4*(2*A1+exp(B1)- Δ1)



Эйлер тәсілінің программасы

```
PROGRAM EIL;
VAR YT,X,H,Y0,T:REAL;
VAR N,I:INTEGER;
FUNCTION F(X,Y:REAL):REAL;
   BEGIN :=2*Y+EXP(X)-X; END;
   BEGIN
T:=1; N:=100; H:=T/N;
Y0:=0.25; X0=0;
FOR I:=1 TO N-1 DO
   BEGIN
Y:=Y0+H*F(X0,Y0); X0:=X0+H;
WRITE(X0,Y);
Y0:=Y;        YT:=EXP(2*X0);
END;
END.
```

Есептің шығару алгоритмі

I бағанына аралық шекаралары орналасады (O, T).
I1=0 (O, T) аралығының сол жақ шекарасы
I2=1 (O,T) аралығының оң жақ шекарасы
У0=0,25 бастапқы мәні A1 ұяшығында болады.
A2 ұяшығына
=A1+$I$3*(2*A1+EXP(B1)-B1) формуласын енгіземіз.
X айнымалысының ағымдық мәндері B бағанына орналасады.
B2=B1+$I$3
B2=I1

B1 ұяшығына (O,T) аралығының сол жақ шегі жіберіледі де, ал B2 ұяшығына I3 ұяшығынан h қадамның мәні алдыңғы B1-дің мәніне қосылады.

C бағанында дәл шешім орналасады. C1 ұяшығында x=0 нүктесіндегі шешімнің мәні тұрады, ал C2 ұяшығына келесі формуланы енгіземіз:

= EXP(2*B2)- EXP(B2)+B2+0,25

Бұл формуланың көмегімен x аргументінің B2 ұяшығындағы мәніне сәйкес дәл шешімнің мәні есептелінеді.

H бағанында Коши есебінің 4-ретті Рунге – Кутт тәсілімен есептелінген сандық шешімі орналасады. $X_к$ B2 ұяшығынан, ал $У_к$ H1 ұяшығынан алынады.

=H1+(D2+2*E2+2*F2+G2)*$I$3/6

D2, E2, F2, G2 ұяшықтарына m1, m2, m3, m4 коэффиценттеріне сәйкес формулалар жазылады. Бұл формулалардың жазылу түрі мынадай болады:

=2*H1+EXP(B1)-B1

=2*(H1+D2*$I$3/2)+ EXP(B1+$I$3/2)-B1-$I$3/2

=2*(H1+E2*$I$3/2)+ EXP(B1+$I$3/2)-B1-$I$3/2

=2*(H1+F2*$I$3/2)+ EXP(B1+$I$3/2)-B1-$I$3/2

Рунге – Кутта тәсілі. Рунге – Кутта тәсілінің программасының құрылымы

$$y_{k+1} = y_k + (m_1 + 2m_2 + 2*m_3 + m_4)*h/6$$
$$m_1 = f(X_k, y_k)$$
$$m_2 = f(x_k + h/2, y_k + m_1*h/2)$$
$$m_3 = f(x_k + h/2, y_k + m_2*h/2)$$
$$m_4 = f(x_k + h, y_k + m_3*h),$$

```
PROGRAM RUNGE;
VAR H,X,X0,Y,Y0,T,M1,M2,M3,M4: REAL;
VAR I,J,N: INTEGER;
FUNCTION F(X,Y:REAL) :REAL;
BEGIN
F:=2*Y+EXP(X)-X;
END;
BEGIN
T:=1; N:=100;
Y0:=0.25; X0:=0;
H:=T/N;
FOR I:=1 TO N-1 DO
M1:=F(X0,Y0);
M2:=F(X0+H/2,Y0+M1*H/2);
M3:=F(X0+H/2,Y0+M2*H/2);
M4:=F(X0+H, Y0+M3*H);
Y:=Y0+(M1+2*M2+2*M3+M4)*H/6;
WRITE(X0,Y);
Y0:=Y;
```

END;
END.

бір жолға енгізілген формулалар көрсетілген. Осы формулаларды келесі жолдарға таратып, x=1 мәніне дейінгі шешімді табамыз.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Павловская Т.А., Щупак Ю.А. С/С++ Структурное программирование. – Санкт-Петербург: Питер, 2005.
2. Рональд У. Ларсен. Инженерные расчеты в Excel. – М.: Вильямс, 2002.
3. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1964.
4. Агальцов В.П., Волдайская И.В. Математические методы в программировании. – М.: Форум, 2008.
5. Бараненков Г.С., Демидович Б.П. и др. задачи и упражнения по математическому анализу. – М.: Наука, 1970.

РЕЗЮМЕ

Мусиралиев Ж., *ст. преподаватель*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Применения электронной таблицы для численного решения дифференциальных уравнении

В этой статье рассмотрены возможности применения электронной таблицы для численного решения дифференциальных уравнении.

Ключевые слова: Коши, Рунга – Кутте, Эйлер.

SUMMARY

Mussiraliev Zh., *senior lecturer*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher training university)

Use a spreadsheet for the numerical solution of differential equations

In this article possibilities of application of a spreadsheet for the numerical decision differential the equation are considered.

Keywords: Cauchy, Runge - Kutta and Euler.

ӘОЖ 371.315.5

ОҚУШЫЛАРДЫҢ ТАНЫМДЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІН АРТТЫРУДА АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

Л.Ә. Рсалина, *магистр, оқытушы,*
Г.Ә. Өжетбай, *2 курс студенті*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Мақалада оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруда ақпараттық технологияларды қолдану мүмкіндіктері қарастырылған.

Түйін сөздер: рухани, эстетикалық, эмоционалдық, интеллектуалдық.

Қоғамның жаңа деңгейге көтерілуі, оның қозғаушы күші болып отырған жастарға білім беру ісінде өткен тарихи тәжірибелерді ой-елегінен өткізіп, жаңа заман талабына сай қолдану болып табылады. Сондай қажеттіліктердің бірі – ақпараттық технологиялар арқылы оқушылардың танымдық белсенділіктерін арттыру. Бұл мәселенің нәтижелі жүзеге асуы оқушылардың танымдық белсенділіктері бойынша толық білім сапасынан және оны студенттердің жұмыс практикасында пайдалана білу іскерлігі мен дағдыларын қалыптастыруды талап етеді. Сонымен қатар, ақпараттық технологияларда әртүрлі дидактикалық әдістерді пайдаланудың өзіндік бай тарихы, терең мазмұны, сан қилы ерекшеліктері бар. Оқушыларға рухани, эстетикалық, эмоционалдық, интеллектуалдық тұрғыда әсер етіп, олардың тұлғалық және сапалық қасиеттерін дамытуда жаңа технологияны және белсенді әдістерді қолданудың заман талабы екені белгілі. Өйткені, олардың мектептегі жұмыс сапасының кепілі [1].

Бүгінгі таңда ұстаздар қауымынан тәлім-тәрбие алып жатқан жеткіншектер ертеңгі күні тек білімді маман ғана емес, сонымен бірге Отанын жанындай сүйетін, ұлттық тарихы мен мәдениетін қастерлейтін, рухани кемелденген азамат болып өсіп- жетілуі қажет. Себебі, өнер-білім мен халықтың сауаттылығы қай елдің болсын аса құнды байлығы болып есептеледі. Халықтың рухани-мәдени дәрежесін көтеру, ұрпақты білімді етіп тәрбиелеу мақсатында еңбек ету – әрбір мұғалімнің міндеті, қоғамдық қатынастар мен экономикалық саладағы өзгерістер тәуелсіз елдің білімді ұрпағын тәрбиелеу қажеттілігін керек етеді. Әрбір күні өзгеріске толы бүгінгі жауапты кезеңде заманның көшінен қалып қоймай, уақыт талабына сай жас ұрпақты өз елінің тарихы, тарихи тұлғаларының өмірбаяндары өнегесінде тәрбиелеу – ұстаздарға үлкен жауапкершілікті жүктейді. Сондықтан мұғалім өз білімін үнемі жетілдіріп отыруы қажет.

Тақырыптың өзекті мәселесі – оқушыларға оқыту бағдарламасы бойынша белгілі бір білімді меңгертіп қана қоймай, олардың танымдық белсенділігін дамытуға негіз болатын психологиялық-педагогикалық қосалқы бағдарлама арқылы оқытуды көздеу олардың ақын-жазушылар мұрасына қызығуын туындатып, ол өз кезегінде ұлттық мұраларымызды танып-білуіне жол ашады.

Оқу үрдісі мұғалім мен оқушы арасындағы өзара байланыс жүйесінде құрылады. Бұл жүйеде өзара байланысушы субъектілердің (мұғалім және оқушы) өздерінің атқаратын қызметтері бар. Мұғалімнің міндеті – ол білімді беру ғана емес, сонымен бірге оны меңгеру үрдісін басқару, ал оқушының міндеті – оқу және тәрбиелену. Мұғалім мен оқушы қызметінің арасында диалектикалық бірлік болғанда ғана «мұғалім-оқушы» жүйесі өзінің ең биік шыңына жетеді. Бұл жағдайда басқару процесі оқытуды жандандыру құралы арқылы жүзеге асады [2].

Ақпараттық технологиялардың танымдық белсенділікті арттырудағы ерекшеліктері қарастырылды. Осы тұрғыда оқушылардың танымдық белсенділігін дамытуды мынадай өлшемдер арқылы анықтадық:

1) педагогикалық технологияларға қызығушылығы, сезіммен қабылдауы;
2) ақпараттық технологияларды пайдалануда танымдық дербестігі, шығармашылық іс-әрекеті;
3) инновациялық технологияларды тәжірибе жүзінде пайдалана білуі.

Жоғарыда көрсетілген өлшемдер негізінде оқушылардың танымдық белсенділігін дамытудың үш деңгейі (төменгі, орта, жоғары) анықталады.

Төменгі деңгей: педагогикалық технологияларды танып-білуге қызығушылық танытпайды; танымдық тапсырмаларды орындауға ынта-ықылас қоймайды; ақпараттық

технологияларды өз бетінше ізденіп оқымайды; оқылатын материалдың ерекшелігін және оның мақсатын ескермейді; өзін-өзі бақылауға көңіл бөлмейді.

Орта деңгей: педагогикалық технологияларды танып-білуге қызығушылық танытады; білімді игеруге ынталы жұмыс істейді; оқу-танымдық іс-әрекетте қиындықты жеңуге белсенділік танытады; ең басты нәрсені ажыратады, осы негізде мақсат қояды, бірақ оны міндеттерде нақтыламайды; ақпараттық технологияларды пайдаланудың ерекшелігін әрқашанда ескере бермейді; өзін-өзі бақылауға ішінара белсенділік көрсетеді.

Жоғары деңгей: педагогикалық технологияларды танып-білуге қызғушылығы басым, оны шынайы сезіммен қабылдайды; берілген тапсырманы орындауда қиындықтарды жеңуге ұмытылысы жоғары; мақсаттар мен міндеттерді анықтай біледі; жұмыстың толық жоспарын жасайды; шығармашылық жұмыстарды жоғары дәрежеде атқарады; өз бетінше білім алады; жұмыстың мақсаттары мен міндеттеріне сәйкес өзін-өзі бақылайды.

Қазіргі кезеңде педагог ғалымдар оқытудың формасын, түрлерін талдай отырып теориялық түсініктеме береді: өз жұмыстарында оқушыларды дәстүрлі әдістерден гөрі жақсы дамытудың жолдарын игеруді міндет етіп қойды. Л.В.Занковтың оқыту жүйесінің негізі мынадай қағидаларды қарастырады:

- бағдарламадағы материалдарды жылдамдата оқыту;
- теориялық білімнің негізгі атқаратын рөлі;
- оқу үрдісіндегі оқушылардың түсінігі;
- жалпы оқушыларды дамытудағы жұмыстың мақсаттылығы мен жүйелілігі.

Материалды қиындата оқыту оқушының барлық мүмкіншілігін аша отырып дамытады. Бұл оқытуда материалды жылдам игеру қағидасын туындатады. Қағидада күнде бір материалды қайталата беруден, әр күн сайын жаңа да қызықты материалмен қаруландыруды көздейді. Әр пәннің негізі бастауыш сыныптан бастап берілетін теорияда жатқандықтан іскерлік пен дағдыны қалыптастыруда оқушы термин сөздерді, анықтамаларды білуі абзал. Осыған байланысты оқушының түсінігі дамып, оқыту үрдісіндегі жүйелілік пен саналылық қамтылады.

Материалды талдай отырып, оқушы мұғалімнің көмегімен пәннің мазмұнымен жүйелі түрде танысады. Білім алудың мұндай жолы екі түрлі құбылысты көрсетеді. Бірінші, оқушының білім алудағы мақсаттылығы жалпыдан жалқыға бағытталуы. Екінші, оқушы алған білімі мен материал туралы түсініктердің шығуы бағытталады.

Білім берудің сапасын арттырудың негізгі бағыттарының тағы бірі – оқыту үрдісін жан-жақты және жүйелі түрде компьютерлендіру. Оқыту үрдісін компьютерлендірудің, соның ішінде, математиканы компьютер көмегімен оқытудың нәтижелілігін зерттеудегі ғылыми проблемаларды шешу аса маңызды орын алады. Бұған себеп оқу үрдісін компьютерлендіру психологиялық-педагогикалық іс-әрекеттердің негізгі бағыттарын жан-жақты қамтуы болып табылады. Мектеп пәндерін оқыту барысында компьютерді қолдану мұғалім мен оқушының қарым-қатынас жүйесін, олардың іс-әрекеттерінің мазмұнын, құрылымын өзгерте отырып түрлендіреді және олардың ынталылық сезімінің өсуіне әсер етеді [3].

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Нұғыманов И.Н. Жаңа ақпараттық технологияны қолданудың маңызы. – Алматы, 2006. – 204 б.

2. Құсайынов Ғ.М. Оқушылармен зерттеу жұмысын жүргізудің инновациялық технологиясы. – Алматы, 1999.–189 б.

3. Омарова Р.С. Жоғары оқу орындарында студенттердің танымдық ізденімпаздығын қалыптастыру: дисс. ... пед.ғыл.кан. – Алматы, 2001. – 167 б.

РЕЗЮМЕ

Рсалина Л.А., *магистр, преподаватель,* **Ожетбай Г.А.,** *студент 2 курса*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Применения информационных технологии в развитии познавательной активности учащихся

В этой статье рассмотрены вопросы применения информационных технологии в развитии познавательной активности учащихся.

Ключевые слова: духовный, эстетический, эмоциональный, интеллектуальный.

SUMMARY

Rsalina L.A., *master, teacher,* **Ozhetbay G.A.,** *student of 2nd course*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training university)

Application of information technology in the development of cognitive activity of students

In this article questions of application information technologies in development of informative activity of pupils are considered.

Keywords: spiritual, aesthetic, emotional, intellectual.

УДК 001:378

ПОСТРОЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ОБУЧЕНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ КУРСОВ НА ОСНОВЕ УЧЕБНЫХ ОБЪЕКТОВ

Г.И. Салгараева, к.тех.н., профессор,
Н.Д. Дархан, магистрант
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Аннотация: В этой статье рассмотрены проблемы введения технологии адаптации в систему компьютерного обучения, построение последовательности обучения, решение задач на примерах, адаптивная поддержка сотрудничества.

Ключевые слова: Адаптация, последовательность, технология, ActiveMath, IDEA

Информатизация образования должна быть направлена, в первую очередь, на определение того, что нужно изучать в конкретных условиях, на обеспечение поиска, извлечения, передачи и представления знаний в системах дистанционного обучения.

Адаптивная обучающая система (АОС) – система, обладающая способностью к адаптации, т.е. к изменению своих параметров и/или структуры в зависимости от потребностей обучающегося [1].

При компьютерном обучении можно выделить три иерархических уровня адаптации к учащимся [3]:

- адаптация к студентам как категории пользователей;
- адаптация к группе студентов;
- адаптация к отдельному студенту.

Можно выделить следующие *технологии адаптации* [2]:

- построение последовательности обучения;
- адаптивное представление информации;
- интеллектуальный анализ решений;
- интерактивная поддержка решения задач;
- адаптивная поддержка в навигации;
- решение задач на примерах;
- адаптивная поддержка сотрудничества.

Подходы к построению последовательности обучения.

Из рассмотренных выше технологий адаптации в контексте концепции учебных объектов наибольшими возможностями и перспективами обладает технология построения последовательности обучения.

Применительно к учебным объектам задача построения последовательности обучения состоит из 2-х подзадач [4]:

1. Выборки из репозитория требуемых учебных объектов;
2. Упорядочивание выбранных учебных объектов в соответствии с определенными правилами.

Выборка учебных объектов – это первый шаг к адаптивной навигации и адаптивному построению учебной последовательности. Цель адаптивной навигации — предоставлении учебных объектов, входящих в состав курса, в оптимальном порядке, учитывающем текущий уровень учащегося и эффективность обучения по соответствующим учебным объектам; в то же время адаптивное построение учебной последовательности – это процесс выборки учебных объектов из репозитория и упорядочивания в соответствии с особенностями целевой аудитории. Эти задачи входят в число наиболее интересных исследовательских вопросов в среде адаптивного Веб-обучения.

Рассмотрим несколько подходов к решению задачи адаптивного построения учебной последовательности применяемых в различных системах веб-обучения.

ActiveMath. ActiveMath – система веб-обучения, которая динамически генерирует интерактивные курсы, адаптированные к студенческим целям, предпочтениям, возможностям и знаниям. Для каждого пользователя подходящий контент выбирается из базы знаний, и курс генерируется индивидуально, в соответствии с педагогическими правилами. Предоставление контента осуществляется посредством веб-браузера [5].

В общем виде компоненты системы и связи между ними представлены на рисунке – 1.

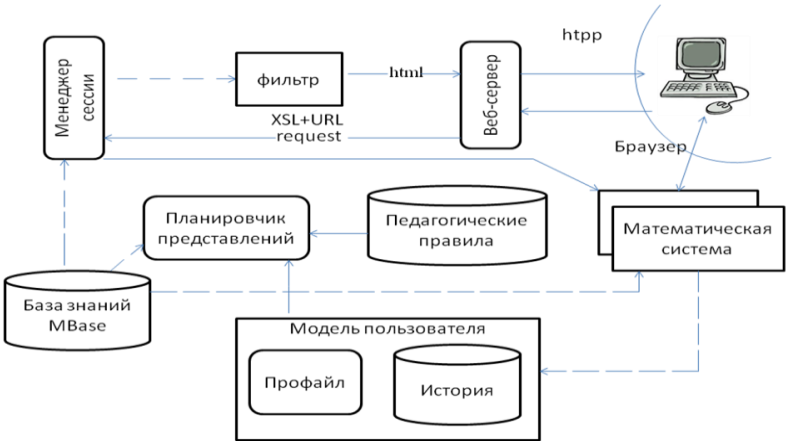


Рис. 1– Компоненты системы Active Math

Основные компоненты системы — модель пользователя (User Model), хранящая историю просмотренных страниц курса, а также достигнутые результаты и уровень знаний; база математических знаний (MBase) – математические концепты (теорема, определение, аксиома и т.д.) в формате семантического XML-представления (расширение OMDoc); педагогические правила (Pedagogical Rules) – правила выбора и упорядочивания контента.

Процесс генерации курса выглядит следующим образом:

1. Составляется список концептов, которые необходимо изучить, чтобы понять целевые концепты.
2. К отобранным концептам добавляются дополнительные элементы – упражнения, примеры и др.
3. Применяются педагогические правила, чтобы отобрать и структурировать контент в учебный граф.

Основа адаптивности ActiveMath – педагогические правила. С их помощью определяется, какая и в каком порядке информация будет предоставлена пользователю.

Основные компоненты генератора – база знаний по предметной области, модель студента и педагогические компоненты.

База знаний состоит из 2-х частей: структуры предметной области и учебных материалов.

Каждый узел и каждая связь в графе связана с множеством учебных материалов, которые представляют данный элемент знаний (обучение, объяснение, упражнение, тестирование).

Модель студента состоит из 3-х частей:

- модель знаний студента - изученные элементы знаний и связи;
- история — использованные учебные задачи, методы и материалы;
- модель особенностей и предпочтений студента.

Цель декомпозиции – позволить планировать последовательность учебных материалов по заданной теме/учебному элементу на основе плана содержания, т.е. составлять план педагогически осмысленного представления определенной темы, учебного элемента.

IDEA, Проект «IDEA» – компьютерная образовательная система, предназначенная для симуляции трех основных частей образовательного процесса: преподавателя, студента и учебного материала.

IDEA включает в себя средства для создания модели преподавателя и студента. Учебный курс представлен как набор определённым образом организованного академического материала с мультимедиа элементами.

Преподаватель и студент интерпретируются системой в качестве адаптивного автомата, а учебный процесс — в качестве их итеративного взаимодействия.

Система состоит из следующих основных модулей:

- учебный курс;
- интерфейс обучаемого;
- авторская подсистема;
- база данных образовательных событий;
- экспертная система.

Учебный курс в системе представлен в виде набора данных, включающего:

-учебный материал – описание предметной области в виде текста, изображений, диаграмм, схем, видео и т.д.;

-упражнения для подтверждения полученных знаний и умений;

-описание учебного курса в виде дерева (или набора деревьев) учебных целей. Корень дерева содержит глобальную учебную цель, узлы следующего уровня – подцели глобальной цели и так далее вплоть до элементарных учебных целей. К узлам дерева привязаны соответствующие учебные материалы и упражнения, требуемые для достижения цели;

-набор стратегий обучения – спланированная последовательность упражнений или учебных целей.

В рамках одного и того же курса может быть выбрана та или иная стратегия в зависимости от задачи, начальных знаний обучаемого, предшествующих учебных событий (например, трудностей при изучении определенного материала) и т.д. Таким образом, наличие множества стратегий позволяет индивидуализировать учебный процесс.

Индивидуализации и адаптация в системе основана еще и на сохранении всех событий, произошедших во время обучения:

-все пройденные или начатые и прерванные упражнения;

-успешно выполненные упражнения;

-допущенные ошибки;

-факт использования руководств или дополнительной информации;

-значительное превышение запланированного автором времени на выполнение упражнений или раннее его выполнение;

-инициатива в отклонении от учебных стратегий.

Главным инструментом адаптации является экспертная система. В её задачи входит определение тактики обучения студента по стратегии обучения. Кроме того, экспертная система корректирует поведение студента в процессе обучения, давая советы.

Базисом принятия решений служит следующая информация:

- учебные задачи;
- данные об учебной истории;

- гипотезы о поведении студента;
- текущие события: текущая учебная цель, последнее упражнение и т.д.;
- дерево учебных целей.

Процесс обучения в системе IDEA начинается с определения начальных знаний обучаемого, учебной цели, предпочтений по продолжительности и частоте занятий и прочей информации, требуемой для принятия решений экспертной системой.

На основании полученных данных система определяет учебную стратегию, которая корректируется в процессе обучения в зависимости от действий обучаемого.

Анализ систем адаптивного построения учебных курсов.

Несомненно, в рамках данной работы невозможно охватить все существующие системы с возможностью адаптивного построения образовательных последовательностей, но стоит отметить тот факт, что в описанных системах используются подходы, наиболее распространенные в современной среде сетевого обучения.

Можно выделить следующие общие особенности данных подходов:

1. Привязка к области знаний: основа представления знаний – доменная модель – граф, представляющий структуру знаний о предметной области в виде связанных различными отношениями концептов; модель учебных материалов – образовательные ресурсы, чаще всего в специфичном для системы формате, связанные с определёнными концептами из доменной модели.

2. Модель пользователя – информация об обучаемом. Содержит сведения об уровне подготовки пользователя, его предпочтениях и другие сведения. Модель пользователя может отсутствовать в системах, направленных только на начальную генерацию учебного курса без адаптации в процессе обучения.

3. Модель адаптации – содержит правила, описывающие порядок выбора концептов из доменной модели, порядок выбора связанного с концептами контента из модели учебных материалов и порядок их предоставления пользователю. Чаще всего модель адаптации представляет собой набор (фиксированных, либо расширяемых) педагогических правил, применяемых на различных этапах работы системы.

Сложность построения доменных моделей предметной области, привязка учебных объектов к структуре знаний, а также использование специфичных, не стандартизированных решений для представления контента отодвигает реализацию идеи многократного использования учебных объектов и их интероперабельности в далёкое будущее.

Кроме того, несмотря на наличие автоматизированных средств, позволяющих упростить разработку педагогических правил, невозможно сгенерировать правила, подходящие для любой ситуации.

Эти и другие причины приводят к проблеме усовершенствования существующих подходов или разработки новых.

На этом пути уже сделаны определённые успехи. В работе [5] предлагается вместо построения последовательности обучения на основе предопределённых правил генерировать все возможные учебные последовательности, удовлетворяющие учебным целям, и затем выбирать подходящую, используя модель принятий решений, имитирующую действия разработчика курсов. Однако здесь также используется доменная модель предметной области и привязка к ней учебных объектов.

Из вышесказанного очевидным представляется актуальность дополнительных исследований в области построения адаптивных учебных курсов на основе учебных

объектов. В свою очередь это ведёт к необходимости выработки системного подхода к формированию электронных учебных курсов, путём разработки соответствующих задаче моделей и алгоритмов.

С развитием сетевых технологий и Интернет основное место в дистанционном обучении заняло интернет-обучение.

Яркая черта интернет-обучения – широкие возможности по индивидуализации и адаптации образовательного процесса к нуждам и требованиям обучаемых.

Обеспечение этих возможностей возложено на особый класс информационных систем, которые в отечественной литературе получили название системы дистанционного обучения.

Среди систем дистанционного образования особое место занимают системы управления обучением и учебным контентом, ориентированные на решение задач по созданию, управлению и повторному использованию учебного контента.

В соответствии с концепцией, учебный материал разбивается на части – объекты. В результате, происходит переход от больших негибких курсов к многократно используемым отдельным объектам обучения доступным для поиска и включения. Разработка объектов может вестись различными авторами, в различных средах и впоследствии они могут быть доступными для использования из репозитария объектов.

Использование учебных курсов, создаваемых в соответствии с концепцией учебных объектов, позволяет эффективно применять адаптационный подход, основанный на адаптивном построении последовательности обучения.

Задача технологии адаптивного планирования – предоставление обучаемому самой подходящей индивидуально спланированной последовательности модулей знаний для обучения и работы с определенным порядком следования обучающих заданий.

Для решения этой задачи используются различные подходы, обладающие, однако, определёнными недостатками и ограничениями, такими как зависимость от предметной области, отсутствие поддержки стандартов, отсутствие возможности многоуровневого представления знаний и др.

Устранение недостатков и преодоление выявленных ограничений требует разработки собственного подхода к решению проблемы адаптивного формирования электронных учебных курсов на базе учебных объектов.

Предлагаемый подход позволяет добиться независимости от предметной области и поддержки многоуровневого представления путём расширения стандартных характеристик учебного объекта: для каждого объекта определяется набор входных компетенций (концептов, необходимых для восприятия знаний, содержащихся в учебном объекте) и набор выходных компетенций (концептов, которыми овладевает учащийся в процессе изучения учебный объект). Таким образом достигается реализация основного принципа объектного подхода: «Объект полностью отвечает за решение поставленной перед ним задачи в условиях применения его в соответствующем контексте» [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования. – М.: ИИО РАО, 2006. – 88 с.

2. Brusilovsky P. Adaptive and Intelligent Technologies for Web-based Education // International Journal of Artificial Intelligence in Education.– Vol. 13, No. 2-4. - P. 159 – 172.

3. Zaitseva L., Zakis J. D. Course development for tutoring and training systems in engineering education // Global Journal of Engineering Education. – 1997. – Vol. 1, No.3. – P. 333 – 340.

4. Karampiperis P., Sampson D. Adaptive Learning Resources Sequencing in Educational Hypermedia Systems // Educational Technology & Society. – Vol: 8, No. 4.–P. 128– 147.

5. Melis E. ActiveMath: A generic and adaptive wcb-based learning environment // International Journal of Artificial Intelligence in Education, 2001.-No. 12.–P. 385 – 407.

6. Гузаиров М. Б., Мартынов В. В., Рыков В. И. Управление процессом обучения на основе объектного подхода // Управление в социальных и экономических системах, 2007. – Т. 9. – №7. – С. 46-53.

ТҮЙІНДЕМЕ

Салғараева Г.И., *тех.ғ. к., профессор,* **Дархан Н.Д.,** *магистрант*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті)

Оқу нысандары негізінде электронды оқу курстарын қалыптастыруда оқыту бірізділігін тұрғызу

Бұл мақалада электронды оқу курстарын қалыптастыруда қолданылатын компьютерлік оқыту жүйесі қарастырылған. Оқу объектілерінің концепциясына сәйкес құрылатын оқу курстарын қолдану – оқытудың бірізділікпен бейімді қалыптасуына негізделген бейімділік тәсіліне тиімді мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: бейімделу, бірізділік, технология, ActiveMath, IDEA

SUMMARY

Salgarayeva G.I., *cand.tech.sc., professor,* **Darkhan N.D.,** *master*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training university)

Construction sequence learning in create e-learning courses based on learning objects

This article describes a system of computer training in the construction of e-learning courses. Using the training courses developed in accordance with the concept of learning objects allows using adaptive approach based on adaptive construction of a sequence of learning.

Keywords: Adaptation, sequence, technology, ActiveMath, IDEA

ӘОЖ 50.348+5.39.3

МАТЕМАТИКА МЕН ИНФОРМАТИКА ПӘНДЕРІН ПӘНАРАЛЫҚ БАЙЛАНЫС НЕГІЗІНДЕ ОҚЫТУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

З.Т. Суранчиева, *магистр, аға оқытушы*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Мақалада жалпы білім беретін орта мектепте математика мен информатика пәндерін пәнаралық байланыс негізінде оқытудың ерекшеліктері

қарастырылған. Математика пәнін оқытуда компьютерді қолдану оқушының оқу материалдарын меңгеруін жылдамдатады, өз бетімен шығармашылық жұмыс жасауға үйретеді, оның дербес қабілеті мен дарындылығы дамиды, пәнге деген қызығушылығы артады, сонымен бірге оқу процесінің қарқыны жоғарылайды, оқытудың сапасы артады.

Түйін сөздер: ақпараттандыру, технология, интеграция, жаңа ақпараттық технология, бағдарламалық құрал.

Математиканың оқу бағдарламасының басқа пәндермен бірігуі және математика мен басқа пәндер арасында пәнаралық байланыстың орнатылуы маңызды. Оның үстіне бұл тұста басты роль, бір-біріне жақын және бір-бірінің аппаратын жиі қолданылатын пәндер ретінде – математика мен информатиканың интеграциялануына және пәнаралық байланыстарына беріледі.

Пәнаралық байланыс мектеп оқушыларына математика мен информатика пәндерін оқытудағы өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Тек қана өз пәнін білу –пәнді толықтай меңгеру үдерісін қамтымайды. Оқу жобаларын жасау, сабақтан тыс шараларға, элективтік курстарға қатысу оқушыларда білімге қажеттілікті туғызады, оқытуды сапалы жүргізуге көмектеседі. Білімді практикада қолдану арқылы оқушылардың білімі нақтыланады.

Пәнаралық байланыс бүгінгі таңда ғылым мен қоғам өміріндегі мектептегі оқыту процесінде интеграциялық процестердің бейнеленуі болып табылады. Бұл байланыстар оқушылардың пәнге қызығушылығын арттыруда маңызды роль атқарады. Көпжақты пәнаралық байланыс күрделі мәселелерді шешуге көмектеседі. Бұдан, математика пәні бойынша пәнаралық байланыстың бірнеше түрін ерекшелеуге болады [1].

Пәндерді ақпараттандыру көмегімен кіріктіре оқыту негізінде тиісті білік-дағдыларды қалыптастыруда төмендегідей міндеттерді шешуге тура келеді:

- оқушылардың ақпараттандыруды игеру деңгейін анықтау;
- математика мен информатика пәндерінің арасындағы пәнаралық байланыс арқылы білім беруді ақпараттандыру негізінде дербестікті интенсивтендірудің оңтайлы жолдарын айқындау;
- математика мен информатика пәндерінің пәнаралық байланыс бағдарламасы, электронды оқулық басылымдар негізінде оқушылардың өз білім-білігін үнемі жетілдіруге, танымдық белсенділігін арттыруға бағытталған әдістемелік жүйе ұсыну.

«Пәнаралық байланыс» келесі элементтерден тұратын құрылымға ие:

- бірінші пән аясындағы білімі мен біліктілігі;
- екінші пән аясындағы білімі мен біліктілігі;
- оқыту процесінде осы білім мен біліктіліктерді интеграциялау.

Информатика сабағында әртүрлі мектеп пәндерінің арасындағы байланыс жүзеге асырылады. Информатика пәні оқушыларға компьютер туралы мәлімет беруге, оның барлық мүмкіндіктерін көрсетуге жағдай жасап, оқушыларды компьютермен жұмыс жасауға дайындайды. Информатика сабағында әлемді жүйелік қабылдау, бірыңғай ақпараттық жүйенің әртүрлі табиғаты және әлеуметтік құбылысын түсінуін қалыптастырады. Осыған орай математика мен информатика сабағында әртүрлі сабақ формалары, күнделікті өмірмен байланысты оқыту мен білімді бақылаудың ойын және көрнекілік әдісі, сонымен қатар математика, дүниетану, қазақ тілі және т.б. пәндермен пәнаралық байланысы бар материалдар қамтылады.

Компьютерді қолданып оқытуда оқыту бағдарламаларын қолдану мұғалім жұмысын бекіту жолы бола алады. Қазіргі кезде мектептегі математика пәндерін оқыту

компьютерлік бағдарламалардың сүйемелдеуімен іске асырылып жүргенін білеміз. Сол мақсатта педагогикалық бағдарламалық құралдардың типтері қолданылуда:

- мұғалім қызметінің компьютерлік құралдары – мұғалімнің сабаққа дайындалу, қорытындылау кезінде пайдаланатын бағдарламалық құралдары;
- оқушы қызметіндегі компьютерлік құралдар – оқушының дербес жұмыс істеуін қолдайтын бағдарламалық құралдар;
- оқытуды сүйемелдейтін компьютерлік құралдар.

Информатика пәнін қай пәнмен байланыстырса да, ең алдымен дербес компьютермен жұмыс істеу машығын үйренуге әкеледі. Ең алдымен компьютермен танысу сабағының өткізілу әдістемесінің де алатын орны бөлек. Ал, математиканы оқыту процесіндегі оқушылардың негізгі іс-әрекеті: есептер шығару, графиктер тұрғызу, алгоритмдер құру, бағдарламалар құру, компьютермен және оқулықтармен, әдебиеттермен жұмыс істеу болып табылады [2].

Компьютерді қолданып оқытудың артықшылығы: оқушы оқу материалдарын тез меңгереді, өз бетімен шығармашылық жұмыс жасауға үйренеді, оның дербес қабілеті мен дарындылығы дамиды, пәнге деген қызығушылығы артады, сонымен бірге оқу процесінің қарқыны жоғарылайды, оқытудың сапасы артады, пәнаралық байланыс орнайды.

Математика сабағында компьютерді қолданудың ерекше бір жағдайы проблемалық оқытуда қолдану. Проблемалық оқытуда сабақта әртүрлі проблемалық жағдайлар туғыза білу, оқушылардың өздерінің түсінуіне, тапсырманы шешуде оның жауабының дұрыс не бұрыс екеніне көз жеткізу, бірнеше нұсқаның ішінен дұрысын таңдай білумен ұштасады. Проблемалық оқыту кезінде оқушы жаңа ақпарат алады, проблеманы шешер кезде оқушы қиыншылықтан өтеді, осы кезде ол белсенділік және өзіндік жоғарғы деңгейге жетеді, оқыту нәтижесінде оқушы алған білімін жеңіл қолданып, бірқалыпты өзінің ойын дамытады және шығармашылық қабілеттілігі артады.

Математика пәні көп оқушылар үшін қызықсыз, тек тақта алдында есеп шығару мен бақылау жұмысында баға алу мақсатында қабылданады. Олардың ойынша арифметикалық амалдарды игерсе болғаны. Ал математика пәнінде ой-өрісті, ойдың шапшаңдығын және логикалық ойлау қабілетіне әсер беретіні сабақ мақсатында толық қамтылмаған. Ал, информатика пәні арқылы математиканың тарауларынан тақырыптық байланыстарын зерттей отырып, тұтас мазмұнды есептерді беруге болады және білім мазмұнындағы дидактикалық принциптерін, яғни білім берудің жүйелілігі, үзіліссіздігі, ғылымилылығы және практикалық қолданылуы тиімді шешіледі. Тағы бір мәселе математика пәнінің тақырыптық сағатын үнемдеуге болады. Оқушыларға ақпаратты өңдеп, жүйелеп, оны қолданудың және үйретудің жаңа әдісін көруге болады және математика пәнінде оқушының көз алдында экранда шығарылып отырған есебінің компьютерлік мағынасын түсінуіне әкеледі. Математикалық әрекет машығы қалыптасқан оқушы басқа пәндерді игеруде, соның ішінде информатикамен байланыстыру әрекеті жоғарылайды дей аламыз.

Сонымен қатар, геометрия пәнінде де информатика пәнімен пәнаралық байланыстырып оқытудың тиімділігі мен маңызын көрдік. Математикалық, физикалық немесе геометриялық есептер шешу, түсініктер алу логикамен ұштасып жатыр. Геометрия пәнінің кез келген тақырыбын оқыту кезінде өтіп жатқан тақырып бойынша объектінің моделін көз алдымызға елестетеміз, абстрактілі ойлай бастаймыз. Мұғалім пәнаралық байланыс принципін іске асырудың тиімді жолдарын іздейді. Сондықтан ол өз пәніне тікелей қатысы бар пәндердің оқу материалдарын бағдарламаға сәйкес жетік

білуге тиіс. Оқушылар сабақ процесінде бір-бірімен байланысы бар пәндердің материалдарын жеңіл ұғады. Тақырып бойынша жоғарыда атап кеткендей математикалық ойлау машығын компьютермен жұмыс істей отырып арттыруды үйренген бала оқыту кезінде абстрактілі ойлаған құбылыстың образын экран бетінде көреді. Көзбен көріп істелген жұмыс есте жақсы сақталады, психологтардың зерттеулері бойынша мұндай кезде ақпараттың бұрынғы бөлігіне тағы да үштен бірі қосылады екен. Мұндай көрнекілік құралын пайдалану бейнелерді танумен бірге түсінік алудың алғашқы материалы болады [3].

Мұғалімнің міндеті – материалды дайындап, оқушыға түсінікті түрде жеткізудің негізін жасау. Мұның бірден-бір жолы – жоғарыда келтірілгендей компьютерді қолданып, бағдарламалар арқылы оқушының байқағыштық, мәселені жеке шешуіне әкеледі, білімін толықтырып немесе тәжірибе жинауы болып табылады. Дәстүрлі оқытуда бұл туралы ғалымдар мектеп пен тәрбиенің міндеті – ол оқушылардың неғұрлым көп, қажет ақпарат алуына мүмкіншілік жасау. Сондай мүмкіншіліктің негізгілерінің бірі – компьютерді қолдану. Сонымен, мектептегі оқыту процесінде танымдылық құрылымы құрылады, яғни жеке элементтер бір-бірімен байланыссыз қалмайтындай және мағынасы жағынан үйлесімді жүйе құрылады. Мұндай жүйе пәнаралық байланыс арқылы жасалады, мысалы, ол математика, геометрия, информатика және есептеуіш техника негіздері сияқты пәндер байланысы. Бұл сабақтарда теоремалар, аксиомалар, формулалар сияқты негізгі ұғымдарды оқушылар көбіне жаттап алады. Егер оқушы жаттап алса, оның бар білімімен интеграцияланбаса, онда мұндай мәселелерді шешу үшін оқыту бағдарламаларының маңызы зор. Көз алдыңызда көріп, ойлау, есте сақтау процестері жоғарыда айтылғандай нәтижелі шешіледі. Теориялық материалды бекіту практикалық жұмыстармен шектеседі, ендеше бұл мәселеде осындай бағдарламалар арқылы шешіледі [4].

Практика – таным көзі. Практикалық жұмыстардың ішкі мұқтаждығын қанағаттандыра отырып, оқушы мақсатына жете алады. Сондықтан да практикада өзгертуге болатын затты өзгертеді, яғни өзгертуге мүмкіндігі болады және пәндер арасындағы байланысты бекітеді. Әдістердің ішінде бағдарламалап бақылау әдістерінің өзіндік ерекшелігі бар. Алға қойылған мақсат жоғарғы сынып оқушыларының білімін бағалай отырып, екінші жағынан жоғары оқу орнына емтихан тапсыру кезінде де білімі мен іскерлігін көрсетіп, өмір қажетіне жарата білу. Сонымен теорияны практикамен бекіту үшін осы тақырып бойынша есептер беріледі, оларды оқушы алдымен қағазда шығарып, дайын жауабын компьютерге енгізеді. Шығарылуы күрделі, көп уақытты қажет ететін есептерді компьютердің көмегімен тез орындауға болады. Нәтижесінде өте жоғары дәлдікпен есептелінген есептің нәтижесін аламыз.

Сонымен, математика мен информатика пәндерін оқытудың қазіргі жағдайларына сәйкес пәнаралық байланыстарды жүзеге асырудың ерекшеліктері мынадай:

- математика пәнін оқытқанда басқа пәндерді оқытуға ықпалын тигізетіндей болуын көздеу;
- математика мен информатика пәндерін оқытуда өтілетін материалдарды уақыт жағынан үйлестіріп отыру.
- оқушылардың математика мен информатикадан ғылыми теориялар мен заңдылықтарды игеруін, олардың жинақтылығы мен әдістері, дағдыларымен сабақтастыра қалыптастыру.
- математика мен информатика пәндерін оқытуда жалпы теориялық білім алуды және практикалық іскерліктер мен дағдыларды бірыңғай әдіспен жүзеге асыру.

- оқушыларға (білім алу, икемділік пен дағдыларды қалыптастыру барысында) бірдей талап қою.
- оқушылардың бір пәннен білім алуға икемі мен дағдыларын пайдалана білуге әдеттендіру;
- математика мен информатика пәндерінің зерттеу әдістерінің ортақтық ерекшеліктерін көрсете білу;
- математика мен информатика сабақтарында оқытылатын құбылыстардың өзара байланысын ашып, дұрыс дидактикалық дүниетаным қалыптастыру.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Серікбаева В.Е. Математиканың пәнаралық байланыстары. – Алматы, 2007.
2. Абықанова Б.Т. Компьютерлік технологияны пайдалану арқылы оқушылардың танымдық белсенділігін арттырудың дидактикалық шарттары. – Алматы, 2005.
3. Кулагин П.Г. Межпредметные связи в процессе обучения. – М.: Просвещение, 1981.
4. Федерова В.Н., Кирюшкин Д.М. Межпредметные связи: На материале естественно-научных дисциплин средней школы. – М., 1972.

РЕЗЮМЕ

Суранчиева З.Т., *магистр, ст. преподаватель*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Особенности преподавания математики и информатики на основе межпредметной связи

В статье рассмотрены особенности обучения в общеобразовательной средней школе математики и информатики на основе межпредметной связи. Использование компьютера в обучении математики ускоряет процесс усвоения материала учеником, учит к самостоятельной творческой работе, развивает персональные способности и талантливость, повышается заинтересованность к дисциплине, активируется учебный процесс, улучшается качество обучения.

Ключевые слова: информатизация, технология, интеграция, новая информационная технология, программные средства.

SUMMARY

Suranchieva Z.T., *master, senior lecturer*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher Training university)

Features of teaching of mathematics and informatics on the basis of intersubject communication

In article features of training at comprehensive high school of mathematics and informatics on the basis of intersubject communication are considered. Computer use in training of mathematics accelerates process of assimilation of a material by the pupil, learns to independent creative work, develops personal abilities and talent, interest to discipline increases, educational process is activated, quality of training improves.

Keywords: informatization, technology, integration, new information technology, software.

ОӘЖ 633.174

МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНА АРНАЛҒАН ТЕСТІЛЕУ ТАПСЫРМАЛАРЫНЫҢ МӘСЕЛЕСІН ШЕШУДІҢ МОДЕЛІ МЕН ӘДІСТЕРІ

П.Б. Уразова, *магистр, аға оқытушы (Алматы қ., Алматы технологиялық университеті)*

Аңдатпа: Мектеп оқушыларына арналған тестілеу тапсырмаларының мәселесін шешудің моделі мен әдістері, тестілеу арқылы өзіндік және педагогикалық білім модельдерінің сәйкестігін бағалау процесі, оқу үрдісінде тестілеудің тек бір формасын ғана емес, оның әртүрлі формаларын және типтерін пайдаланудың дұрыстығы қарастырылады.

Түйін сөздер: Тест, техника, есептер, формула

Білім мен техника дамыған бүгінгі заманда оқу орындарында оқушылардың алған білімдерін сараптау тұрғысында тестілеу тәсілі күннен-күнге кең етек алып келеді. Бұл тәсіл оқушының білім денгейін тексеруде бүгінгі күнде ең қолайлы әдіс болып отыр. Өйткені тестілеу қорытындысы мұғалімге оқушының оқу материалын қалай меңгергенін, қаншалықты түсінгенін аңғаруға мүмкіндік береді. Екінші жағынан, сапалы білім берудің көрсеткіші болып саналады. Бір сөзбен айтқанда, тестілеу әдісі оқушының материалды қалай меңгергені мен мұғалімнің білім беру деңгейін анықтауға мүмкіндік береді [1].

Сөйте тұра бүгінгі күнге дейін тесті дайындау мен оның нәтижесін талдау жөнінде белгілі бір заңдылыққа негізделген тұжырым жоқ. Бұл өз кезеңінде оқушылардың білімін тексеру барысында тестілеу әдісін әлі де болса сенімділігі мен дәлдігі туралы тұжырымның берік қалыптаспағанын көрсетіп отыр. Дей тұрғанымен ақпараттық оқыту технологияларының және модульдік оқыту әдісінің үрдісіне кеңінен ене бастауына байланысты оқу мен білім сапасын бақылап, бағалаудың негізгі тармағы ретінде тестілеу кең қолданыс табуда. Әсіресе, жоғары оқу орындарында бақылау жұмыстары түгелдей тест әдісімен өткізіліп жүр, онда да тестілеудің жабық формасына көбірек мән берілуде. Дегенмен әр нәрсенің екі жағы болатыны секілді, бұл әдістің де күмәнді тұстары ара-тұра бой көрсетіп жүр.

Тестілеу – педагогикалық білім модульдерінің сәйкестігін анықтау әдісі. Тестілеу әдісінің мақсаты – сынақ тапсырушы мен тексерушінің арасында қатынас орнату. Әрине, бұл өте қиын процесс.

Мектеп оқушыларына арналған тестілеу тапсырмаларының мәселесін шешудің моделі мен әдістерін жасауда жоспарланған бағыт-бағдары анықталған іс-шаралар қарастырылуда. Тестік тапсырмалар жинағынан тұратын арнайы тесттер көмегімен жүргізіледі. Тестік тапсырма деп нақты пән облысынан анық және түсінікті етіп берілетін сұраққа бір мәнді жауапты немесе нақты алгоритмді орындауды талап ететін тапсырманы айтады.

Тест дегеніміз – оқушының білімі мен эксперттік білім моделі сәйкестігін нақты, дәл бағалауға тест арқылы мүмкіндік беретін өзара байланысқан тапсырмалар болып табылады.

Тестілеу – өзіндік және педагогикалық білім модельдерінің сәйкестігін бағалау процесі. Тестілеудің негізгі мақсаты – оқушының білім деңгейінің модельдерінің бір-бірімен сәйкес келу-келмеуінің деңгейін бағалау.

Сабақ кезінде мұғалімнің оқушыларды тестке дұрыстап ұйымдастыра білуі көптеген жағдайда оқу-тәрбие процесінде атқаратын ролі үлкен және соған байланысты сауаттылығын арттыруда оқыту үрдісін жеңілдетеді. Мұғалім сондықтан оқушының оқыған білім сапасының деңгейін анықтап, үнемі қадағалап отыруы қажет. Білімнің сапасын осы бағытта оқушылардың дәрісті жүйелі білім мен біліктілікті қалыптастыру арқылы дағдыларын есепке алу, бақылау мен бағалаудың тиімділігі ерекше болып келеді. Тестілеудің көмегімен теориялық алған білімдерінің меңгеру сапасы және біліктілік пен дағдының қалыптасу деңгейі белгіленеді. Сонымен қатар тестік тапсырмаларды дұрыстап, қойылатын мақсатқа сай деңгейлеп дайындайтын болсақ, онда тестілеуді негізгі тексеру және бақылау қызметімен қатар оқушыны оқыту, үйрету, оның алған білімін бекіту және жүйелеудің тиімді құралы ретінде де пайдалануға болады. Сол үшін оқу үрдісінде тестілеудің тек бір формасын ғана емес, оның әртүрлі формаларын және типтерін пайдаланған жөн.

Тест оқушының білімін, жан-жақтылығын біліктілігі мен дағдысын анықтаудың немесе оқушы білімінің бір сапалық қасиеті бар-жоғын тексерудің ерекше түрі болып табылады. Жалпы «тест» (ағылшынша test – байқау, зерттеу, сынау) – психология мен педагогикада сыналушының білімін, біліктілігін және дағдысын, сонымен қатар психофизиологиялық және өзіндік мінездемелерін стандартталған тапсырмалардың орындалу қорытындысы бойынша өлшеу дегенді білдіреді. Психологиялық-педагогикалық және әдістемелік әдебиеттерде тестілеуді және тест түріндегі тапсырманы оқушының білімін және біліктілігін бақылау құралы ретінде қолдануға талдау жасалынуы тегін емес, өйткені тестік тапсырмалардың бірқатар жағымды, ұтымды жақтары бар.

Тестілеу оқушының тақырыпты меңгеру деңгейін айқындауға, сонымен қатар оқыту қорытындысының қойылған мақсатқа сәйкестігін көруге мүмкіндік береді. Егер оқушылардың көпшілігі бірдей бір тапсырманы орындамаса, онда мұғалімге оқытқанда кеткен кемшіліктері бар деген белгі береді. Тестік тапсырмалар оқу қорытындысын бақылауда оқушылардың жекеше ерекшеліктерін және тақырыпты бүтіндей сыныптың және жекеше әрбір оқушының меңгеру деңгейіне көңіл қоюға мүмкіндік береді, сабақ уақытын үнемдейді. Тестік тапсырмалар бүкіл сынып оқушыларының сабаққа белгілі бір уақыт өткеннен кейін емес, жүйелі түрде, үнемі дайындалуға мәжбүр етеді.

Тестік тапсырмалардың осындай жақсы жағымен қатар, олардың кейбір кемшіліктері де бар. Педагогикалық және әдістемелік әдебиеттерде атап көрсетілгендей, тестің және тестік тапсырмалардың мынадай кемшіліктерін айтуға болады:

- оқушылар дұрыс емес, қате жауаптардың көп санын оқып және талдап, оларды есте сақтап қалып, біраз уақыт өткеннен кейін оны дұрыс сияқты еске түсіруі мүмкін;
оқушылар дайын тұжырымдармен жұмыс істеп үйреніп алып, алған білімін сауатты және қисынды жауаптармен толық құрай алмай, айтып бере алмауы мүмкін.
Оқушылар дұрыс жауапты болжаммен табуы мүмкін [2].

- оқушылар дұрыс жауапты сұрақтың мәнімен байланыспай, ұқсастығы, жауаптағы сөздер саны және т.б. дұрыс емес жауаптан шартты белгілері арқылы айыра алуы мүмкін.

В.В. Хубулашвили тестің кемшіліктерін қарастыра отырып, оларды екіге бөлді: Біріншісі – тестік тапсырманың жауабын таңдап алуына, екіншісі – тестің сапасына байланысты. Кездейсоқ алынған тапсырмалар жиынтығын тест деп қарастыруға болмайды, тест

оқушы білімін нақты өлшеу құралы ретінде қолданып, қатал және нақты әдістемелік талаптарды анықтауда өзекті мәселелердің бірі екені даусыз. Информатика курсы бойынша оқушылардың білімін бақылау барысында тестің жабық түрімен қатар басқа да түрлерін араластыра қолдану оқушылардың білім сапасын жан-жақты және толық тексеруге мүмкіндік береді, сонымен қатар оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыра түседі.

Ғылыми негізделіп, дұрыс құрастырылған тестік тапсырмаларды жүйелі пайдалану – оқыту сапасын жақсартуға, оқушының бойында уақытты үнемдей білу, тез ойлау, жинақты болу және ұтымды шешім қабылдау, ойын дұрыс тиянақтау, өз бетінше жұмыс істей білу қасиеттерін жетілдіруге көмектеседі.

Қазіргі кезде еліміздің сапалы білім беру мәселесіне үлкен мән беріліп отыр. Оған білім саласына бөлініп жатқан қаржының жыл сайын артып отырғаны дәлел бола алады. Сондықтан да заман талаптарына сай оқушылардың білім сапасын бақылау және бақылауды жетілдіріп отыру іргелі мәселелердің бірі болып табылады. Оқыту үрдісінің міндетті компоненттерінің бірі – оқыту нәтижелерін тексеру мен бақылау болып табылады. Информатика пәні бойынша білім беру стандартын енгізуде оқыту сапасын көтеруге бағытталған оқушылардың білімін, біліктілігін бағалау және тексеру әдістемесіне бірқатар өзгерістер енгізілгенін айта кету керек [3].

Осыларды ескере келе, білім беру стандартына сәйкес «білімділіктің қажетті ең аз деңгейін мөлшерлеу, атап айтқанда, онсыз тұлғаның дамуы, білім алуды жалғастырудың мүмкін еместігі», мұнда оқушылар білуі тиіс оқытудың нәтижесіне біртіндеп жақындайтын төрт деңгей іске асырылады:

- білім беру аймағы немесе оқу пәнінің жалпы сипаттамасы;
- оқушыға оқу материалын ұсыну деңгейінде курстың мазмұнын сипаттау;
- оқушылардың оқу даярлығына қажетті ең төменгі деңгейіне қойылатын талаптарды сипаттау;
- оқушылардың міндетті дайындықтары «өлшеуіш» деңгейін, яғни олардың орындаған тексеру жұмыстары және жекеше тапсырмалар арқылы қажетті талаптар деңгейінің жетістіктерін байқап көру.

Сонымен қатар, информатика пәнінің бір ерекшелігі – пәнді оқыту әдістемесінің маңызды элементінде оқушылардың білімін бақылау мен бағалау тікелей көрініп тұруы керек. Оқу ақпаратын қабылдау мен түсіну және оны меңгеру процесінде меңгерілген білім сапасының бағасын бақылау, таным процесінің жалпы құрылымының өзгермейтініне қарай заңды болып табылады. Осы мақсатта информатиканы оқыту процесінде білім бақылауды ұйымдастырудың тиімді тәсілдерін анықтап алу қажет және осыған байланысты мынадай мәселелерді шешу керек:

-информатика курсы мазмұнының ерекшелігіне сәйкес бақылау түрі мен әдістемесін бөліп алу;

- информатикадан білім бақылауды тиімді іске асыру үшін бақылау түрінің ерекшелігін есепке алу және анықтау;

- білім бақылауда нормативті-технологиялық және жеке тұлғаға бағдарланған әдістің бірдейлігін қамтамасыз ету.

Инфоматикадан оқыту нәтижелерін бағалау үшін тест тапсырмаларын жасау және қорытынды тестерді құру мәселелері туындайды. Қорыта айтқанда, тестілеу әдісінің бүгінгі білім беру саласында алар орны ерекше [4].

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Аванесов В.С. Композиция тестовых задании. – М., 2002 .
2. www.45minut.kz — ұстаздардың республикалық басылымы.
3. Мақсұтқанова Ә. М. Оқытуда тестілеудің тиімділігін арттырудың формалары. – Алматы, 2013. –151 б.
4. Анастази А., Урина С. Психологические тестирование. СПб., 2002.

РЕЗЮМЕ

Уразова П.Б., *магистр, ст.преподаватель*
(г.Алматы, Алматинский технологический университет)

Применение методов и модулей тестирования для решения школьных задач

На этой статье предоставлено применение методов и модулей тестирования для решения задач учеников школы.

Ключевые слова: Тест, техника, примеры, формула.

SUMMARY

Urazova P.B., *master, senior lecturer*
(city Almaty, Kazakh State Women's teacher training university)

Application methods and testing modules for solving school problems

Thereon given the article application of methods and modules of testing for the decision of tasks of students of school.

Keywords: Test equipment, examples formula.

ӘОЖ 371.3:378.016:342.744

ҚАШЫҚТЫҚТАН БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІ ЖӘНЕ ОНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Г. Чубаева, *магистр, оқытушы,*
С. Авдарсолқызы, *магистр, аға оқытушы*
(Алматы қ., Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогикалық университеті)

Аңдатпа: Мақалада қашықтықтан білім беру жүйесі және оның ерекшеліктері қарастырылған.

Түйін сөздер: асинхронды, синхронды, интеллектуалды, мультимедиа, модельдеу.

Қазақстан Республикасының Еуразиялық аймаққа кіруі, XXI ғасырға аяқ басуы ел Президентінің «Қазақстан-2030» атты стратегиялық бағдарламасына сәйкес жаңа техника мен технология үрдістерінің дамуы келешекте жоғары оқу орындарында білім беру қандай бағытта өрбуі керек деген өзекті мәселе туғызады [1,2].

Заманның жаңа даму сатысында білім беру жүйесі қоғамның жаңа экономикалық саясат, әлеуметтік және интеллектуалдық деңгейіне сай келуі тиіс. Осыған орай білімнің

мақсаты, мазмұны және оны оқыту тәсілдері қайта қаралып, оқу жүйесін реттеу, ұйымдастыру мәселелері зерттеліп, өз шешімін табуды қажет етеді.

Жаңа адамды тәрбиелеу мен оқытуда жоғары оқу орнының алатын орны ерекше. Оның қызметі үнемі дамуда. Жаңа заман талаптарына сәйкес жоғары мектептің дамуы көптеген қоғамдық-әлеуметтік мәселелерді шешуді қамтамасыз етуі керек. Жоғары оқу орнының алдына қойған ең бірінші мақсаты – қоғамға қажетті жоғары білімді мамандарды даярлау.

Мамандардың пікірінше XXI ғасырда тиімді білім беру жүйесін жасайтын жас ұрпақтың ақыл-ой және рухани потенциалын барынша дамытуға мүмкіндігі бар ұлт қана озат бола алады. XX ғасыр аяғы мен XXI ғасырдың басында ғылыми техникалық прогрестің және ақпарат көлемінің өсуі жоғары оқу орындарындағы алынған білім қорының белсенді кәсіби іс-әрекетінің барлық кезеңіне емес, тек қысқа уақытқа ғана кәсіпкер мұқтаждығын қанағаттандыратындығын көрсетті. Болашақ мамандардың кәсіби міндеттерін шешу үшін өз бетінше ізденуге және білімді игеруге даярлау қажеттігі туындайды.

ЖОО-ның маңызды міндеттерінің бірі – мамандарды даярлаудағы фундаментальды орны мен ролін жоғарылатудан келіп шығатын білім беруді ізгілендіру. Осындай даярлықпен шыққан түлектер ақпараттар ағымын жылдам игеріп, өз іс-әрекетін дұрыс жолға қояды, яғни дұрыс пайдалана алады.

Қазақстан Республикасында жоғары білім жүйесін реформалау жоғары оқу орындарының қызметін ұйымдастыруға, білімнің мазмұнына, сондай-ақ оқыту технологиясына да өзгерістер енгізуді талап етіп отыр.

«Қазақстан Республикасының 2015 жылға дейінгі білім беруді дамыту» тұжырымдамасында «жоғары білім берудің мақсаты – қоғамның, мемлекеттің және тұлғаның сапалы жоғары білім алуға деген мүдделерін қанағаттандыру, әрбір адамға оқытудың мазмұнын, нысанын және мерзімдерін таңдауға кеңінен мүмкіндік беру» деп атап көрсетілген [3,4].

Қашықтықтан оқыту – білім беру жүйесіндегі жаңа саты, оқытудың жаңа әдістемесі мен әдістері бойынша қашықтықтан оқытудың жаңа мүмкіндігі, жаңа құралдармен оқу материалдарын жеткізу, оқытудың жаңа принциптерін қолдану, оқу процесін жаңаша жоспарлау және ұйымдастыру.

Қашықтықтан оқыту – бұл білім беру мекемесі қабырғасынан тыс өз бетінше оқу және білімдегі «жоғарғы технологиялар». Қашықтықтан оқыту «жоғарғы ақпараттық технологиялардың» арқасында өмірмен қауышты десек, артық айтпаймыз.

Асинхронды оқыту білімгерлердің бір уақытта бір жерде болуын қажет етпейді. Білімгер оқу жоспарына сәйкес келетін пәнді, оқу мерзімін өзі таңдап алады. Асинхронды жеткізудің формасы – электронды почта, аудио және бейне кассетаға жазылған курстар және WWW курстары;

- синхронды оқыту барлық білімгерлер мен оқытушының қатысуын талап етеді, жеткізудің бұл жүйесінің артықшылығы – өзара қарым-қатынасты қалыптастырады. Синхронды тарату формалары интерактивті телекөріністі, аудио графикті, компьютерлік конференцияны қамтиды.

Дәстүрлі жүйелерге ҚББ: әр адамға арналған жеке оқу траекториясын құруға, одан арнайы құрылған ақпараттық технологияларға қатынасу арқылы өтуге; ыңғайлы және тиімді режимде білім беру қызметіне деген қажеттілігін қанағаттандыруға мүмкіндік береді.

ҚББ білімгерлерге белгілі бір жауапкершілік жүктейді. Бұл оқытуда білімді меңгеру студенттің өзіне тәуелді. Оқытудың бұл түрі білімгердің оқуға деген ынтасын, курстастары мен оқытушылардың ескертуінсіз-ақ өз бетінше дайындалуды, оқытылып жатқан пән бойынша тапсырмаларды уақтылы орындауды талап етеді. Егер білімгер оқу процесіне осылайша саналы түрде қарайтын болса, онда ҚББ-дің келесі сипаттары ерекшеленеді:

- иілгіш жүйе, орта өзгерісіне жылдам бейімделеді, ҚББ жүйесінде оқитындар көбінесе лекция, семинар түріндегі сабақтарға қатыспайды, өзіне ыңғайлы жерде, ыңғайлы ырғақпен жұмыс істейді. Әркім пәнді меңгертуге және таңдалған курс бойынша сынақтан өтуге қанша кажет болса**,** сонша оқиды;
- оқудың экстремальды жағдайларына жақсы бейімделген;
- жұмыс істейтін білімгерлерге өз уақытын тиімді пайдалануға мүмкіндік береді;
- оқу жүктемесі семестр соңына дейін тең бөлінеді;
- ҚББ бағдарламасына модульдік принцип енгізілген. Әрбір жеке курс қандай да бір пән аймағы бойынша толық түсінік береді. Бұл тәуелсіз курс-модульдер жиынтығынан жеке және топтық қажеттілікке жауап беретін оқу программасын қалыптастыруға мүмкіндік береді;
- экономикалық тиімділігі: әлемдік білім беру жүйесінің орта бағасы ҚББ дәстүрлі оқыту жүйесіне қарағанда арзандау болатынын көрсетті. Отандық мемлекеттік емес ҚББ орталықтары тәжірибесі олардағы маманды дайындауға кеткен шығын күндізгі форма бойынша маман дайындауға кеткен шығынның 60%-ын құрайтындығын көрсетті;
- оқытушының жаңа ролі: оған таным процесін үйлестіру, сабақ беріп жүрген курсына түзету енгізу, оқу жоспарын құруда кеңес беру, оқу жобасын басқару сияқты функциялар жүктеледі;
- білім беру сапасын арнайы бақылау: бақылау формасы ретінде қашықтықтан ұйымдасқан емтихандар, әңгімелесу, тәжірибелік, курстық жұмыс және жобалық жұмыстар, компьютерлік тестілеу жүйелері пайдаланылады;
- арнайы техникалар мен оқу құралдарын пайдалану: ҚО технологиясы – бұл өз бетінше, бірақ анықталған білім массивін меңгергендігі бақыланып отыру процесінде адаммен өзара әрекеттесу құралдарының әдістерінің және формаларының жиынтығы;
- білімгердің өз бетінше жұмыс істеу белсенділігін арттыру. ҚББ жүйесінде оқушыларға ақпаратты жеткізу:
- баспа материалдарды (әдебиеттер мен тапсырмалардың оқу-әдістемелік комплекті);
- электронды материалдар (компьютерлік оқыту орталары, мәліметтер қоры, білім қоры, электронды оқулықтар);
- аудио және видео өнімдер;
- теледидарлық бағдарлама арқылы жүргізіледі.

Сәйкесінше, ҚББ жүйесінде оқыту құралы ретінде:

- оқу-әдістемелік комплекттер;
- компьютер, теледидар, телефон, магнитофон;
- бейне магнитофон;
- арнайы мультимедиа техникасы қолданылады.

Оқу процесі кезінде қолданылатын әдістер мен тәсілдер жиынтығымен анықталады, оның қызметіне ҚББ-дің программалық және ақпараттық қамтамасыз ету кіреді. Бұл кезеңде мультимедиалық курсты, экспортты оқыту жүйесін өңдеуші, INTERNET-тің жаңа техникасын енгізу бойынша инженер-жүйетехник, мультимедиялық курсты өңдеуші әдіскер және ЭЕМ операторлары жатады. Мультимедиялық курсты

өңдеуші әдіскер мен инженер-жүйетехниктің міндетіне қашықтықтан оқытуға арналған электронды оқулықтар мен әдістемелік құралдарды жасау жатады. Сонымен қатар, олар ҚО бойынша тестілеу жүйесін жасаумен, электронды жұмыс дәптерін тексеру мен қалыптастыру әдістемесін өңдеумен айналысады.

Қашықтықтан оқытуда білім беруді ұйымдастыру құрылымын сипаттайды. Бұл оқыту-ұйымдастыру бөлімі білімгерлермен, жеке оқушылармен ҚББ-ді жүргізу келісімшартына тұрумен, қашықтықтан форма бойынша оқу процесін жоспарлау мен ұйымдастырумен, сонымен қатар құжаттарды енгізумен айналысады. Құжаттар электронды оқулықты беруді есепке алу және бақылаудан; жұмысшы дәптерді тексеруді есепке алудан; қашықтықтан консультацияны ұйымдастырудан; оқытушылардың оқу жүктемесін есепке алудан; білімгерлер мен оқушылардың үздіксіз байланысын қамтамасыз етуден; білім аттестациясын құжатқа енгізуден тұрады. Осы бөлімнің міндетіне оқытушылардың білімін жоғарылату кіреді. Бұл бөлімде әртүрлі мамандықты оқыту бойынша әдіскерлер жұмыс істейді, олардың саны қашықтықтан форма бойынша оқытылатын пәндерге байланысты.

Осы факторлардың бір-бірімен байланысы ҚББ технологиясын модельдеуге мүмкіндік туғызады. Модельдеу процесі төмендегілерге негізделуі тиіс:

- жоғары арнайы білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандартпен толық сәйкестігі;
- білімнің әр саласындағы соңғы жетістіктерге сәйкестендіре отырып, оқу курстары мазмұнын оңтайландыру;
- танымдық іс-әрекетті белсендіру және оқу процесін интенцификациялау;
- оқыту процесін тиімді басқаруға мүмкіндік беретін, білімнің меңгерілуін бақылау жүйесіне бейімдеу.

Ұсынылған модельдің негізгі элементі мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартына сәйкес өңделген, оқу-әдістемелік кешен бойынша жүзеге асырылатын, базалық әдістемелік және дидактикалық материалдардан тұратын оқу жоспары болып табылады.

Осы модель өзара байланысқан және өзара тәуелді екі блок-өндірістік әдістемелік қамсыздандыру және оқу процесін ақпараттық-техникалық басқару жүйесінің қызметі арқылы жүзеге асырылады.

Қазақстанда ҚББ дамуы үшін оқу материалдарын өңдеп, олармен білімгерлерді қамтамасыз етіп, білімгерлер білім алады деп үміттеніп отыру жеткіліксіз. Әрбір ЖОО-ға дәстүрлі оқыту тәжірибесіне негізделген педагогикалық стратегия қажет.

ҚББ-ның ұсынылып отырған моделін жүзеге асыру қашықтықтан оқыту жағдайын дамытуға, мамандарды дайындау сапасын жоғарылатуға және оларды ақпараттық ортаның дамуына бейімдеуге мүмкіндік береді [5,6].

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Журнал «Информатика и образование», № 7 –2006.–Б. 41-45.
2. Журнал «Информатика и образование», № 2 –2006. – Б. 49-57.
3. Журнал «Информатика негіздері», № 1– 2005. –Б. 11-14.
4. Журнал «Мектеп», № 11–2006. –Б. 6.
5.Қазақстан және ТМД елдеріндегі білім беруді ақпараттандырудың IV Халықаралық форумының ғылыми мақалалар жинағы.–Б. 18-19., 38-39. ,118-119., 460-461.

6.Ошанова Н.Т. Білім беру жүйесінде коммуникациялық технологиялардың көмегімен оқушылардың дүниетанымдық көзқарастарын қалыптастыру. Вестник КазНПУ им.Абая. – Алматы, №2(13), 2005. – Б. 161-165.

РЕЗЮМЕ

Чубаева Г., *магистр, преподаватель,*
Авдарсолқызы С., *магистр, ст.преподаватель*
(г.Алматы, Казахский государственный женский педагогический университет)

Система и особенности дистанционного обучения

В статье описываются возможности реализации и проведения правильного контроля, качества образования с применением технологии дистанционного обучения.

Ключевые слова: асинхронный, синхронный, интеллектуальный, мультимедиа, моделирование.

SUMMARY

Chubaeva G., *master, teacher,* **Avdarsolkyzy C.,** *master, senior lecturer*
(city Almaty, Kazakh State Women's Teacher training university)

System features and distance learning

In article possibilities of realization and carrying out the correct control quality in образованиис are described by application of technology of distance learning.

Keywords: asynchronous, synchronous, intelligent, multimedia, modeling.