

ISSN 1829-4812

ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ,
ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

ՎԱՆԱԶՈՐԻ Հ. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ
ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ



ՎԱՆԱԶՈՐԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ

ԳԻՏԱԿԱՆ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ

Պրակ Բ

2

Երևան – 2020

ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ,
ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

ՎԱՆԱԶՈՐԻ Հ. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ
ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ՎԱՆԱԶՈՐԻ ՊԵՏԱԿԱՆ
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ

ԳԻՏԱԿԱՆ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ

Պրակ Բ

2

(Բնագիտական գիտություններ,
դրանց դասավանդման մեթոդիկա)

Երևան – 2020
«Պրինտարմ» ՍՊԸ

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ,
КУЛЬТУРЫ И СПОРТА РА**

**ВАНАДЗОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ О. ТУМАНЯНА**

НАУЧНЫЕ ВЕДОМОСТИ

**ВАНАДЗОРСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Выпуск Б

2

(Естественные науки, методика их преподавания)

Ереван – 2020
ООО «Принтарм»

**RA MINISTRY OF EDUCATION, SCIENCE,
CULTURE AND SPORT**

**VANADZOR STATE UNIVERSITY
AFTER H. TUMANYAN**

**SCIENTIFIC PROCEEDINGS OF
VANADZOR STATE UNIVERSITY**

Issue B

2

(Natural Sciences, Their Teaching Methodology)

Yerevan – 2020
“Printarm” LTD

Տպագրվում է Վանաձորի Հ. Թումանյանի անվան
պետական համալսարանի գիտական խորհրդի որոշմամբ

Խմբագրական խորհուրդ

Ռ. Ռ. Սահակյան, տեխն. գ. դ. (խմբագրական խորհրդի նախագահ, գլխավոր խմբագիր)
Վ. Վ. Հովսեփյան, կ. գ. թ. (խմբագրական խորհրդի նախագահի տեղակալ)
Մ. Հ. Թովմասյան, ֆ.-մ. գ. թ. (պատասխանատու քարտուղար)

Խմբագրական խորհրդի անդամներ

Ռ. Հ. Եղոյան, գ. գ. դ., ԳԱԱ թղթ. անդամ, **Հ. Ա. Ղազարյան**, ք. գ. դ., **Զ. Ս. Վարդանյան**,
կ. գ. դ., **Ա. Ս. Օատուրյան**, մ. գ. դ., **Ա. Վ. Խոյեցյան**, ա. գ. դ., **Խ. Վ. Ներկարարյան**,
ֆ.-մ. գ. դ., **Վ. Վ. Սարաֆյան**, ֆ.-մ. գ. դ., **Վ. Ս. Հովսեփյան**, տեխն. գ. թ., **Ա. Ս. Առաքելյան**,
ֆ.-մ. գ. թ., **Հ. Ֆ. Գրիգորյան**, ֆ.-մ. գ. թ., **Ս. Ս. Փարսադանյան**, ֆ.-մ. գ. թ.,
Ս. Հ. Էքսուզյան, տեխն. գ. թ.:

ՎԱՆԱԶՈՐԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ,
Բ ՊՐԱԿ, № 2 / Բնագիտական գիտություններ, դրանց դասավանդման
մեթոդիկա // ՀՀ կրթության, գիտության, մշակույթի և սպորտի
նախարարություն, Վանաձորի պետական համալսարան/: Խմբ. խորհուրդ՝
Ռ. Սահակյան և այլք. – Երևան: «Պրինտարմ» ՍՊԸ, 2020. – 90 էջ:

Ժողովածուն ամփոփում է մաթեմատիկական, բնագիտական,
տեխնիկական գիտությունների տարաբնույթ հարցերին, ինչպես նաև
դրանց դասավանդման մեթոդիկային վերաբերող գիտական հոդված-
ներ, որոնք խմբագրական խորհրդի անդամները գրախոսել, խմբագրել և
երաշխավորել են տպագրության:

Печатается по решению ученого совета
Ванадзорского государственного университета имени О. Туманяна

Редакционный совет

Р. Р. Саакян, д. тех. н. (председатель редакционного совета, главный редактор)
В. В. Овсепян, к. б. н. (заместитель председателя редакционного совета)
М. А. Товмасян, к. физ.-мат. н. (ответственный секретарь)

Члены редакционного совета

Р. Г. Едоян, д. с./х. н., член-корр. НАН РА, **Г. А. Казарян**, д. х. н., **З. С. Варданян**, д. б. н., **А. М. Цатурян**, д. пед. н., **А. В. Хоецян**, д. г. н., **Х. В. Неркарарян**, д. физ.-мат. н., **В. В. Сараян**, д. физ.-мат. н., **В. С. Овсепян**, к. тех. н., **А. С. Аракелян**, к. физ.-мат. н., **Э. Ф. Григорян**, к. физ.-мат. н., **С. М. Парсаданян**, к. физ.-мат. н., **С. А. Эксузян**, к. тех. н.,

НАУЧНЫЕ ВЕДОМОСТИ ВАНАДЗОРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА, ВЫПУСК Б, № 2 / Естественные науки, методика их
преподавания // Министерство образования, науки, культуры и спорта РА,
Ванадзорский государственный университет/. Ред. совет – Р. Саакян и др. –
Ереван, ООО «Принтарм», 2020.– 90 с.

В сборнике представлены научные статьи, относящиеся к различным
вопросам математических, естественных, технических наук, а также методике
их преподавания, которые после рецензирования и редактирования были
рекомендованы к печати по решению редакционного совета.

ISSN 1829-4812

© Авторская группа, 2020

© Ванадзорский государственный
университет имени О. Туманяна, 2020

Printed by the Resolution of the Academic Council of
Vanadzor State University after H. Tumanyan

Editorial Board

R. R. Sahakyan, Doctor of Technical Sciences (Chairman of the Editorial Board, Chief Editor)

V. V. Hovsepyan, Candidate of Biological Sciences (Deputy Chairman of the Editorial Board)

M. H. Tovmasyan, Candidate of Physical and Mathematical Sciences (Secretary-in-Charge)

Editorial Board Members

R. H. Yedoyan, Doctor of Agricultural Sciences, Member of NAS, **H. A. Ghazaryan**, Doctor of Chemical Sciences, **Z. S. Vardanyan**, Doctor of Biological Sciences, **A. M. Tsaturyan**, Doctor of Pedagogical Sciences, **A. V. Khoyetsyan**, Doctor of Geographical Sciences, **Kh. V. Nerkararyan**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, **V. V. Sarafyan**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, **V. S. Hovsepyan**, Candidate of Technical Sciences, **A. S. Arakelyan**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, **H. F. Grigoryan**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, **S. M. Parsadanyan**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, **S. H. Eksuzyan**, Candidate of Technical Sciences.

SCIENTIFIC PROCEEDINGS OF VANADZOR STATE UNIVERSITY, ISSUE “B”,
№2 / Natural Sciences and Their Teaching Methodology / RA Ministry of Education,
Science, Culture and Sport, Vanadzor State University/. Editorial Board:
R. Sahakyan, etc. – Yerevan. “Printarm” LTD, 2020. – 90 p.

The collection summarizes various issues on Mathematical, Natural and Technical Sciences, as well as the scientific articles relating to their teaching methodology, which have been reviewed, edited and recommended for publication by the members of the Editorial Board.

ՖԻԶԻԿԱ

ФИЗИКА

PHYSICS

Ջերմադինամիկայի օրենքները հոսող միջավայրերում

Քոչարյան Վիլեն

Հանգուցային բառեր. ներքին էներգիա, տեղափոխման և ընդարձակման աշխատանք, ենթաջերմային միկրոպրոցես, ընդհանրացված էներգիա, էնտրոպիա, էնտալպիա

Ջերմադինամիկայի առաջին սկզբունքն արտահայտում է էներգիայի պահպանման և փոխակերպման օրենքը, համաձայն որի՝ համակարգի էներգիայի dW փոփոխությունը հավասար է արտաքին ուժերի կատարած աշխատանքի և հաղորդված (կամ վերցված) ջերմության քանակի գումարին: Ֆիզիկայի դասընթացում սովորաբար այդ սկզբունքը դիտարկվում է անշարժ համակարգերի համար և ընդունվում է, որ համակարգի պոտենցիալ էներգիան արտաքին ուժային դաշտում հաստատուն է: Այս պայմաններում արտաքին ազդեցությունների կամ ջերմափոխանակման հետևանքով առաջանում է միայն համակարգի ներքին էներգիայի dU փոփոխություն [1, 118]:

Հոսող միջավայրերում համակարգը նկարագրող հարաչափերը (պարամետրերը)՝ ճնշումը, ջերմաստիճանը, խտությունը, շարժման արագությունը և այլն, ընդհանուր դեպքում կարող են կախված լինել կոորդինատներից և ժամանակից: Հետևաբար շարժվող միջավայրերում անհրաժեշտ է հաշվի առնել նաև համակարգի $E_{պ}$ պոտենցիալ և $E_{կ}$ կինետիկ էներգիաների փոփոխությունը և ընդհանուր դեպքում դիտարկել լրիվ էներգիայի փոփոխությունը [3, 295]՝

$$dW = d(U + E_{պ} + E_{կ}) \quad (1)$$

Գազերի և հեղուկների հոսքերի ջերմադինամիկական նկարագրման համար համակարգը բաժանենք այնպիսի տարրական ծավալների, որոնց գծային չափերը մեծ լինեն մասնիկների ազատ վազքի միջին երկարությունից, և կարելի լինի այդ մասերին վերա-

գրել ճնշում և ջերմաստիճան: Այս դեպքում տարրական ծավալների ներսում և դրսում ջերմադինամիկական հարաչափերը անվերջ փոքրերի ճշտությամբ ժամանակի յուրաքանչյուր պահի կլինեն նույնը, և հարաչափերի արագ փոփոխման դեպքում այդ մասերից յուրաքանչյուրը կկրի հավասարակշռին մոտ, բայց ոչ շրջելի փոփոխություններ [3, 294]:

Քանի որ առանձնացված տարրական մասի ճնշումը և ծավալը կախված են կոորդինատներից, ապա միջավայրի հոսքի դեպքում արտաքին ուժերը ընդհանուր դեպքում, բացի ընդարձակման $A_1 = -pdV$ աշխատանքից, կկատարեն նաև տարրական ծավալի տեղափոխման աշխատանք: Այդ աշխատանքը հաշվելու համար ընդունենք, որ ճնշումը փոխվում է միայն x ուղղությամբ՝ $p = p(x)$: Եթե x ուղղությամբ dx հեռավորության վրա ճնշումը փոխվում է dp -ով, ապա տարրական V ծավալի առանցքին ուղղահայաց S մակերեսի վրա կազդի $F = -Sdp$ ուժ (ուղղված է ճնշման փոքրացման ուղղությամբ): F ուժի ազդեցության տակ տարրական ծավալի dx տեղափոխման դեպքում կկատարվի աշխատանք՝

$$dA_2 = Fdx = -Sdxdp = -Vdp \quad (2)$$

Հետևաբար գազի կամ հեղուկի հոսքի դեպքում արտաքին ուժերը կատարում են ինչպես միջավայրի ընդարձակման, այնպես էլ տեղափոխման աշխատանք [2, 121]՝

$$dA = dA_1 + dA_2 = -pdV - Vdp = -dpV \quad (3)$$

Ինչպես հայտնի է, անշարժ համակարգի ներքին էներգիան կարելի է փոփոխել՝ աշխատանք կատարելով և ջերմափոխանակման միկրոֆիզիկական պրոցեսով: Հոսող միջավայրերում առանձնացված տարրական ծավալի էներգիան կարող է փոփոխվել նաև համակարգում ընթացող այլ միկրոպրոցեսներով [3, 296] (օրինակ՝ մածուցիկությամբ պայմանավորված ներքին շփմամբ, բախման հետևանքով առանձին մասնիկների իոնացմամբ կամ բևեռացմամբ և այլն): Հետևաբար հոսող միջավայրում, բացի ջերմափոխա-

նակման էներգիայի dQ ջերմության քանակից, պետք է հաշվի առնել նաև այլ միկրոպրոցեսներով պայմանավորված էներգիայի հաղորդման և փոխանակման ոչ ջերմային **dq ենթաջերմային** քանակը:

Հաշվի առնելով հոսքում էներգիայի միկրոֆիզիկական հաղորդման երկու բաղադրիչները և արտաքին ուժերի կատարած ընդհանուր մակրոֆիզիկական աշխատանքը՝ հոսող միջավայրերի համար էներգիայի պահպանման և փոխակերպման օրենքը կլինի՝

$$dW = dQ + dq + dA \quad (4)$$

(4)-ում տեղադրելով (1)-ը և (3)-ը՝ կարելի է ջերմադինամիկայի առաջին սկզբունքը ներկայացնել հետևյալ տեսքով՝

$$dQ + dq = d(U + E_{\text{պ}} + E_{\text{լ}}) + dpV = d(U + E_{\text{պ}} + E_{\text{լ}} + pV) = d\Phi \quad (5)$$

Համաձայն (5)-ի՝ ընդհանուր դեպքում **շարժվող համակարգում ջերմության և ենթաջերմության քանակները ծախսվում են համակարգի ներքին, պոտենցիալ ու կինետիկ էներգիաների փոփոխության և ընդարձակման ու տեղափոխության աշխատանքներ կատարելու վրա:**

(5) արտահայտության մեջ $\Phi = U + E_{\text{պ}} + E_{\text{լ}} + pV$ մեծությունը տարրական ծավալի ընդհանրացված էներգիան է, որտեղ pV բաղադրիչն ունի պոտենցիալ էներգիայի իմաստ:

Հաշվի առնելով անշարժ համակարգի համար ջերմադինամիկայի առաջին սկզբունքը՝ (5)-ը կարելի է բաժանել երկու մասի [3, 297]՝

$$dQ = dU + pdV \quad (6\text{ա})$$

$$dq = Vdp + dE_{\text{պ}} + dE_{\text{լ}} \quad (6\text{բ})$$

Այսպիսով՝ միջավայրի հոսքի դեպքում տեղի ունեն երկու տիպի պրոցեսներ՝ ջերմային և ենթաջերմային, որոնք վերլուծականորեն կապված են այնքանով, որ pV պոտենցիալ ֆունկցիայի փոփոխությունն ազդում է նրանցից յուրաքանչյուրի վրա:

Մեկուսացված միջավայրի չկայունացված հոսքի դեպքում նրա առանձին տարրական ծավալներում էնտրոպիայի փոփոխու-

թյունները կարող են լինել ինչպես դրական, այնպես էլ բացասական: Մակայն ամբողջ հոսքի համար էնտրոպիան ժամանակի ընթացքում միշտ աճում է:

Դիտարկենք (5) և (6) հավասարումների մասնավոր դեպքերը, երբ $m = \rho(x, y, z)V$ զանգվածով տարրական ծավալը շարժվում է $v(x, y, z)$ արագությամբ ծանրության ուժի $\varphi(z) = gh$ պոտենցիալային դաշտում: Տարրական ծավալի պոտենցիալ և կինետիկ էներգիաները կլինեն $E_{պ} = mgh$ և $E_{կ} = \frac{mv^2}{2}$:

1. (6բ) հավասարումից, ընդունելով միջավայրն անսեղմելի ($V = \text{const}$), կստանանք՝

$$dq = d(Vp) + d(mgh) + d\frac{mv^2}{2} = d(Vp + mgh + \frac{mv^2}{2}) \quad (7)$$

Իդեալական, ոչ մածուցիկ միջավայրում $dq = 0$, հետևաբար

$$Vp + mgh + \frac{mv^2}{2} = \text{const}; \text{ կամ } p + \rho gh + \frac{\rho v^2}{2} = \text{const} \quad (8)$$

Ստացանք անսեղմելի, իդեալական միջավայրերի համար հիդրոդինամիկայի Բեռնուլլի հայտնի հավասարումը:

2. Ենթադրենք անսեղմելի մածուցիկ հեղուկը շարժվում է հորիզոնական խողովակով: Այս պայմաններում $V = \text{const}$ և $dh = 0$: Հեղուկի տարրական ծավալների շարժումը հոսքի խողովակով այս դեպքում, համաձայն (7)-ի, կնկարագրվի հետևյալ հավասարումով՝

$$dq = Vdp + d\frac{mv^2}{2} \quad (9)$$

Եթե խողովակի հատույթի մակերեսը հաստատուն է, ապա անխզելիության $S \cdot v = \text{const}$ պայմանից $v = \text{const}$ և (9)-ից կստանանք՝

$$V(p_2 - p_1) = \Delta q \quad (9a)$$

Իրական միջավայրի կայունացված հոսքում միշտ տեղի ունի մեխանիկական էներգիայի կորուստ՝ պայմանավորված շփման ուժերի հաղթահարմամբ, հետևաբար՝ միշտ

$$\Delta q < 0 \text{ և } p_2 < p_1 \quad (10)$$

Ստացանք, որ մածուցիկ միջավայրի հոսքում շարժման ուղղությամբ ճնշումը փոքրանում է, ընդ որում ճնշման փոփոխությամբ որոշվում է խողովակի համապատասխան տիրույթում միավոր ծավալի տեղափոխման ընթացքում շփման ուժերի աշխատանքը:

3. Դիտարկենք ծանրության ուժի դաշտում ընդհանուր (5) հավասարումը միջավայրի կայունացված հոսքի դեպքում, երբ համակարգի ընդհանրացված Φ էներգիան մնում է հաստատուն (համաէներգիական (իզոէներգետիկ) հոսք) և

$$d\Phi = d(U + E_{\text{պ}} + E_{\text{կ}} + pV) = 0: \text{ Համաձայն (5)-ի՝}$$

$$dQ + dq = 0 \quad (11)$$

Այսինքն՝ համաէներգիական հոսքի դեպքում ջերմային երևույթը համակշռվում (կոմպենսացվում) է ենթաջերմային երևույթով [3, 298]: Քանի որ $\Delta q < 0$, ապա $dQ = TdS > 0$: Հետևաբար, մածուցիկ միջավայրի համաէներգիական հոսքի դեպքում մեխանիկական էներգիայի մի մասը փոխակերպվում է ներքին էներգիայի, և որի հետևանքով համակարգի էնտրոպիան աճում է:

Համաէներգիական հոսք կարելի է իրականացնել՝ համակարգը մեկուսացնելով: Օրինակ՝ եթե խողովակը լինի ադիաբադ մեկուսացված, ապա նրանով հոսքը կլինի համաէներգիական: Իզոէներգետիկ հոսքի դեպքում, ըստ (11)-ի, համակարգում ջերմահաղորդումը համակշռվում է մածուցիկությամբ, տեղի է ունենում էներգիայի վերաբաշխում բաղադրիչների միջև այնպես, որ այն ամբողջությամբ պահպանվում է:

4. Ուսումնասիրենք իդեալական միջավայրի համաէներգիական հոսքը: Իդեալական միջավայրում $dq = 0$, և համաձայն (11)-ի՝ $dQ = 0$: Ստացանք, որ ոչ մածուցիկ, իդեալական միջավայրի համաէներգիական հոսքը ադիաբադ հոսք է, որը նկարագրվում է հետևյալ հավասարումներով՝

$$dq = 0, dQ = 0, U + pV + mgh + \frac{mv^2}{2} = \text{const} \quad (12)$$

(12) հավասարումներում նկատի ունենալով, որ $U + pV = H$ էնտալպիան է, իդեալական գազի հորիզոնական ուղղությամբ շարժման դեպքում ($mgh = \text{const}$) կունենանք (իդեալական գազի էնտալպիան՝ $H = \frac{m}{\mu} C_p T$)՝

$$dq = 0, dQ = 0, \frac{1}{\mu} C_p T + \frac{v^2}{2} = \text{const} \quad (13)$$

Ոչ մեծ արագությունների դեպքում իդեալական գազի ադիաբատ հոսքի համար կիրառելի են Պուասոնի հավասարումները [3, 299]՝

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}, pV^\gamma = \text{const}, \frac{p_2}{\rho_2} = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{1}{\gamma}} \quad (14)$$

որտեղ $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ ադիաբատի ցուցիչն է:

Գրականություն

1. Կիկոին Բ. Կ., Կիկոին Ա. Կ., Սովետական ֆիզիկա, Երևան, «Լույս», 1968, 587 էջ:
2. Ноздрев В. Ф., Федорищенко Н. В. – Молекулярная акустика, М., «Высшая школа». 1976, 288 стр.
3. Яковлев В. Ф. – Курс физики. Теплота и молекулярная физика, М., «Просвещение». 1976, 320 стр.

Законы термодинамики в текучих средах

Кочарян Вилен

Резюме

Ключевые слова: внутренняя энергия, работа перемещения и расширения, субтепловые микропроцессы, обобщенная энергия, энтропия, энтальпия

В общем случае параметры системы (давление, температура, плотность, скорость движения и др.) в текучей среде зависят от координат и времени. Следовательно, в отличие от неподвижных систем, в движущихся средах, кроме изменения внутренней энергии, необходимо учитывать также изменения потенциальной и кинетической энергий системы.

Энергия выделенного объема текучей среды может быть изменена как теплообменом, так и другими, нетепловыми (**субтепловыми**) микропроцессами и поэтому, надо учитывать также передаваемое или обмениваемое этими микропроцессами количество энергии.

В движущихся средах из-за изменений давления и объема в системе могут выполняться как работа расширения $p dV$, так и работа перемещения $V dp$.

В статье учтены все энергетические превращения, происходящие в текучих средах, и первый закон термодинамики представлен в следующем общем виде: **количества тепла и субтепла в движущихся системах расходуются на изменение внутренней, потенциальной и кинетической энергий системы и выполнение работы расширения и перемещения.**

Показано, что в случае изоэнергетических потоков часть механической энергии вязкой среды преобразуется во внутреннюю энергию, и в результате энтропия системы возрастает.

Рассматриваются получения нескольких известных соотношений с использованием первого закона термодинамики.

The Laws of Thermodynamics in Fluid Mediums

Kocharyan Vilen

Summary

Key words: *internal energy, work of movement and expansion, subthermal microprocesses, generalized energy, entropy, enthalpy*

Generally, the system parameters (pressure, temperature, density, speed of movement, etc.) in fluid mediums depend on coordinates and time. Therefore, unlike motionless systems, in moving environments in addition to changes in internal energy, it is also necessary to take into account changes in the potential and kinetic energies of the system.

The energy of the allocated volume of fluid mediums can be changed both by heat exchange and by other non-thermal (sub-thermal) microprocesses and therefore, the amount of energy transferred or exchanged by these microprocesses must also be taken into account.

In moving environments due to changes in pressure and volume in the system, both the expansion work $p dV$ and the movement work $V dp$ can be performed.

The article takes into account all energy transformations occurring in fluid mediums, and the first law of thermodynamics is presented in the following general form: **the amounts of heat and subheat in moving systems are spent on transforming the internal, potential and kinetic energies of the system and performing work of expansion and movement.**

It is shown that in case of isoenergetic flows, a part of the mechanical energy of a viscous medium is converted into internal energy, and as a result, the entropy of the system increases.

The achievement of several known relations using the first law of thermodynamics is observed.

Ներկայացվել է 12.10.2020 թ.

Գրախոսվել է 11.11.2020 թ.

Ընդունվել է տպագրության 24.11.2020 թ.

քիւիւ

ХИМИЯ

CHEMISTRY

**Բնակչության և դեղատան աշխատակիցների
տեղեկացվածության մակարդակը մանրէների
դիմակայունության վերաբերյալ**

*Դավիթավյան Ռուզաննա
Ղալայան Անուշ*

*Հանգուցային բառեր. դեղատոմս, հարցում, բակտերիական
հիվանդություններ, ինքնաբուժություն, գերվարակ, շտամ*

Հակաբիոտիկները հակամանրէային միջոցներ են, որոնք թողնում են կա՛մ մանրէականգ, կա՛մ մանրէասպան ազդեցություն: Դրանց հայտնագործումը մեծ հեղաշրջում մտցրեց բժշկության մեջ, քանի որ հնարավոր եղավ փրկել հազարավոր կյանքեր, և թվում էր, թե բակտերիական բնույթի վարակներից մահացության ռիսկը հասցվեց 0-ի [1, 690]:

Սակայն գիտության հետագա զարգացումը, ինչպես նաև ժամանակակից հակաբիոտիկների սինթեզն ու դրանց անհիմն կիրառումն իրենց հետ առաջացրին մի շարք անլուծելի խնդիրներ, որոնցից ամենավտանգավորը հակաբիոտիկների նկատմամբ դիմացկուն մանրէների առաջացումն է [2, 722]:

Մանրէների դիմակայուն ձևերի առաջացումը բնական երևույթ է, որի հետևանքով մանրէն առաջացնում է այս կամ այն հակաբիոտիկի հանդեպ դիմակայուն շտամներ և չի ենթարկվում հակաբիոտիկի ազդեցությանը: Հակաբիոտիկների նկատմամբ դիմակայուն մարէների առաջացումն այսօր համաշխարհային խնդիր է, քանի որ օրեցօր մեծանում է բակտերիական բնույթի այն հիվանդությունների թիվը, որոնց դեմ անհնար է լինում պայքարել հայտնի հակաբիոտիկներով:

Մանրէների դիմակայուն ձևերի առաջացման մեխանիզմներն ու պատճառները բազմազան են: Դրանցից են հակաբիոտիկների անհիմն չարաշահումը, առանց բժշկի նշանակման հակաբիոտիկների ընդունումը, հակաբիոտիկների կիսատ ընդունումը, վիրու-

սային բնույթի հիվանդությունների ժամանակ հակաբիոտիկների ընդունումը [3, 15]:

Ըստ ՀԱԿ-ի տվյալների՝ միայն 2018 թ.-ին Եվրոպայում մահացել է 37000 մարդ դիմակայուն մանրէներով հարուցված հիվանդություններից: Եթե իրավիճակի վերահսկման ուղղությամբ քայլեր չձեռնարկվեն, ապա 20 տարի անց բժկությունը ի գորու չի լինի պայաքբելու նույնիսկ հետվիրահատական բարդացումների դեմ: Ուստի ՀԱԿ-ը կոչ է անում փոխել հակաբիոտիկների կիրառման ռազմավարությունն ամբողջ աշխարհում [4]:

Այնպիսի երկրներում, որպիսին Հայաստանն է, որտեղ հակաբիոտիկները ենթակա են ազատ՝ առանց դեղատոմսի վաճառքի, մեծ է բնակչության կողմից և անասնաբուժության մեջ դրանց չարաշահման ռիսկը, որը կարող է ունենալ անդառնալի հետևանքներ:

Աշխատանքի նպատակը և խնդիրները: Աշխատանքի նպատակն է ուսումնասիրել հակաբիոտիկների նկատմամբ դիմակայուն մանրէների առաջացման վտանգը, պարզել դիմակայուն մանրէների վերաբերյալ բնակչության տեղեկացվածության աստիճանը:

Աշխատանքի խնդիրներն են թեստային հարցման միջոցով պարզել բնակչության՝ հակաբիոտիկների կիրառման հիմնական սկզբունքները, բացահայտել տեղեկացվածության մակարդակը:

Աշխատանքի ընթացքը: Տվյալ խնդրի լուծման համար օգտագործվել է հարցման թեստային մեթոդը: Հարցումը կատարվել է Լոռու մարզի 50 դեղատան աշխատակիցների և 100 բնակիչների շրջանում: Դեղատան աշխատակիցների համար նախատեսված հարցաթերթիկում ընդգրկված է եղել 6, իսկ բնակչության համար նախատեսված հարցաթերթիկում՝ 5 հարց (աղյուսակ 1, 2):

Աղյուսակ 1. Դեղատան աշխատակիցների շրջանում անցկացված հարցման հարցաթերթիկի օրինակ

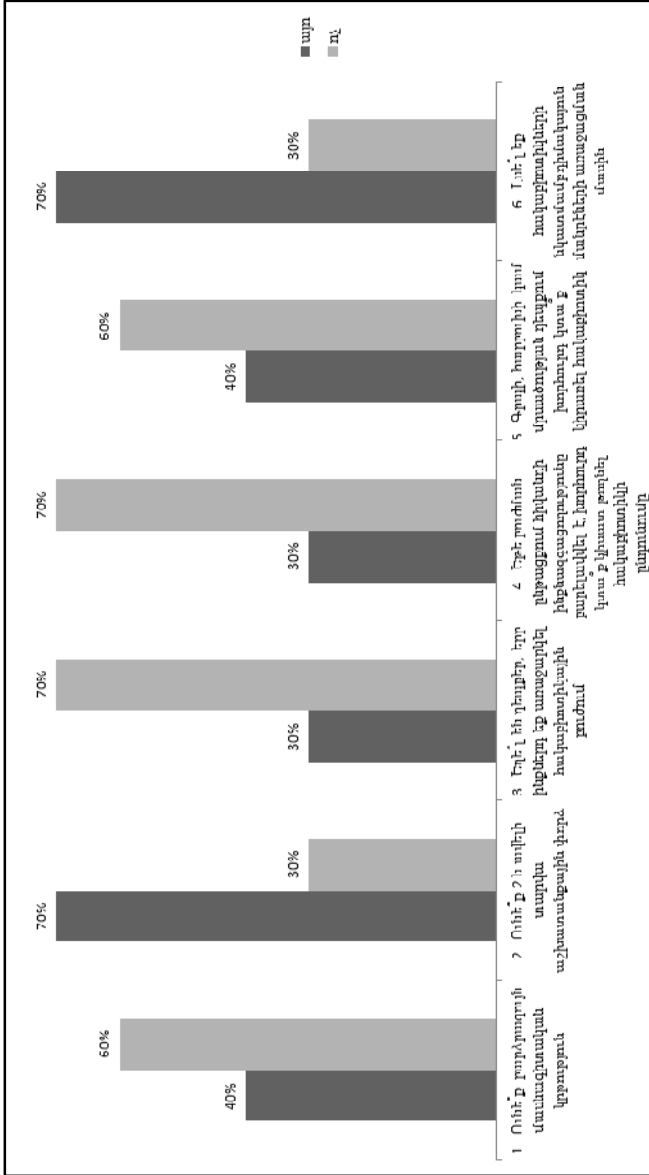
1. Ի՞նչ մասնագիտական կրթություն ունեք	ա) միջին մասնագիտական բ) բարձրագույն
2. Քանի՞ տարվա աշխատանքային փորձ ունեք	ա) սկսնակ բ) 2 և ավելի տարվա աշխատանքային փորձ
3. Եղե՞լ են դեպքեր, երբ ինքներդ եք առաջարկել հակաբիոտիկային բուժում	ա) այո բ) ոչ
4. Եթե բուժման ընթացքում հիվանդի ինքնազգացողությունը բարելավվել է, խորհուրդ կտա՞ք կիսատ թողնել հակաբիոտիկի ընդունումը	ա) այո բ) ոչ
5. Գրիպի, հարբուխի կամ մրսաձուխան դեպքում խորհուրդ կտա՞ք կիրառել հակաբիոտիկ	ա) այո բ) ոչ
6. Լսե՞լ եք հակաբիոտիկների նկատմամբ դիմակայուն մանրէների առաջացման մասին	ա) այո բ) ոչ

Աղյուսակ 2. Բնակչության շրջանում անցկացված հարցման հարցաթերթիկի օրինակ

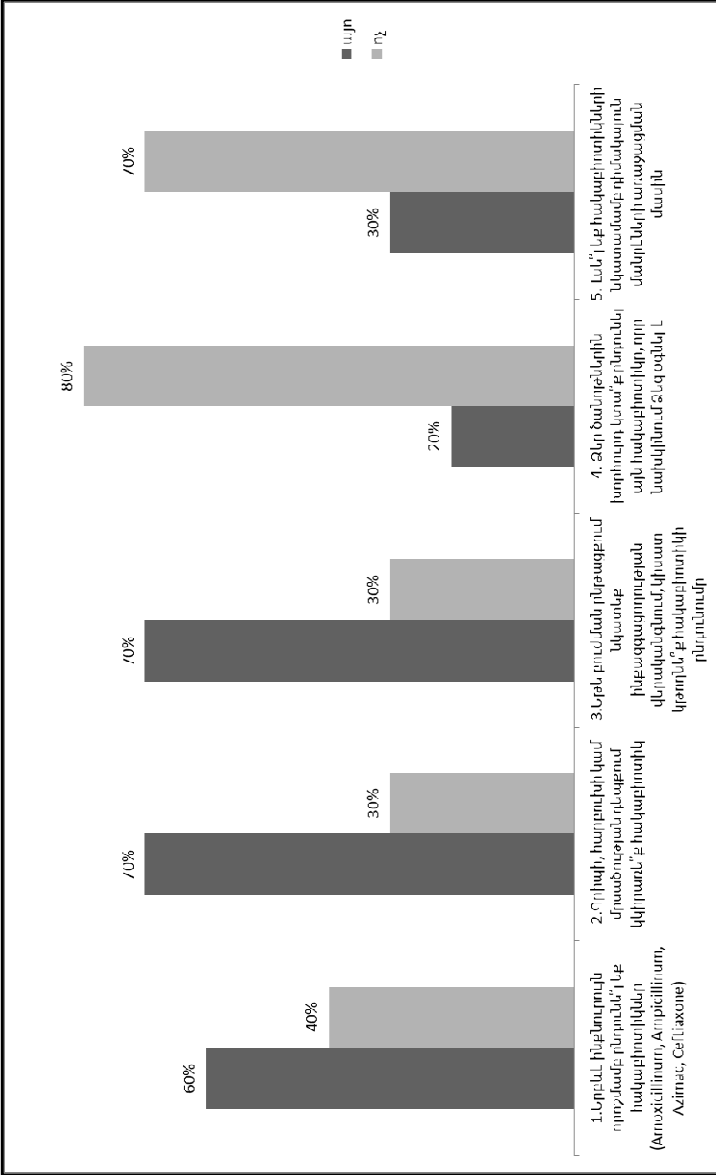
1. Երբևէ ինքնուրույն որոշմամբ ընդունե՞լ եք հակաբիոտիկներ (Amoxicillinum, Ampicillinum, Azimac, Ceftriaxone)	ա) այո բ) ոչ
2. Գրիպի, հարբուխի կամ մրսաձուխան դեպքում կկիրառե՞ք հակաբիոտիկ	ա) այո բ) ոչ
3. Եթե բուժման ընթացքում նկատեք ինքնազգացողության վերականգնում, կիսատ կթողնե՞ք հակաբիոտիկի ընդունումը	ա) այո բ) ոչ
4. Ձեր ծանոթներին խորհուրդ կտա՞ք ընդունել այն հակաբիոտիկը, որը նախկինում Ձեզ օգնել է	ա) այո բ) ոչ
5. Լսե՞լ եք հակաբիոտիկների նկատմամբ դիմակայուն մանրէների առաջացման մասին	ա) այո բ) ոչ

Աշխատանքի արդյունքները և վերլուծությունը: Աշխատանքի արդյունքների համաձայն՝ դեղատան աշխատակիցների 60 %-ն ունի միջին մասնագիտական կրթություն, 20 %-ը սկսնակ աշխատակից է, որոնցից 40 %-ը կարծում է, որ հակաբիոտիկները ցուցաբերում են ն՝ հակամանրէային, ն՝ հակավիրուսային ազդեցություն: 30 % են կազմում նրանք, որոնք երբևէ ինքնուրույն նշանակել են հակաբիոտիկ, այդ թվում՝ նաև գրիպի, հարբուխի կամ մրսածության դեմաքում, 60 %-ը համաձայն է կիսատ թողնել հակաբիոտիկի ընդունումը հիվանդի վիճակի բարելավման դեպքում, 70 %-ը լսել է հակաբիոտիկների նկատմամբ մանրէների դիմակայուն ձևերի մասին: Արդյունքներն ամփոփված են 1-ին տրամագրում:

Բնակչության շրջանում անցկացված ուսումնասիրությունների համաձայն՝ հարցվածների 60 %-ը ինքնուրույն կիրառում է տարբեր հակաբիոտիկներ, 70 %-ը գրիպի, մրսածության և հարբուխի ժամանակ ընդունում է հակաբիոտիկներ, 70 %-ը, վիճակի բարելավմանը զուգընթաց, կիսատ է թողնում հակաբիոտիկի ընդունումը, 20 %-ը ծանոթներին խորհուրդ է տալիս կիրառել այս կամ այն հակաբիոտիկը, իսկ 70 % ը տեղյակ չէ մանրէների դիմակայունության մասին: Արդյունքներն ամփոփված են 2-րդ տրամագրում:



Տրամագիր 1. Դեղատան աշխատակիցների շրջանում անցկացված հարցման արդյունքները



Տրամադիր 2. Բնակչության շրջանում անցկացված հարցման արդյունքները

Եզրակացություն: Աշխատանքի արդյունքների վերլուծությունից հետո եկանք այն եզրակացության, որ դեղատան աշխատակիցների մի մասը, չունենալով համապատասխան գիտելիքներ, ինքնուրույն կերպով այս կամ այն հիվանդության դեպքում առաջարկում է հակաբիոտիկներ, ինչն անթույլատրելի է:

Բնակչության զգալի մասը հաճախ հակաբիոտիկների ընտրությունն իրականացնում է ինքնուրույն և չի լսել դիմակայունության մասին:

Ուստի վստահորեն կարող ենք ասել, որ բնակչության և դեղատան աշխատակիցների մի մասի շրջանում կա տեղեկացվածության ցածր մակարդակ, դիմակայունության հարցը հաճախ լուրջ չի ընկալվում հասարակության կողմից, ինչը, բնականաբար ահագանացող վտանգ է համաաշխարհային մակարդակով:

Գրականություն

1. Беликов В. Г., Фармацевтическая химия, Москва, 1985, 690 с.
2. Майданник И. В., Справочник современных лекарственных средств, Харьков, 2005, 690 с.
3. Шукарт М. А., Покудина И. О., Батталов Д. В., Резистентность микроорганизмов к антимикробным препаратам, Москва, 2014, стр. 15.
4. <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance>. 03.10.2020.

Уровень осведомленности населения и фармацевтов о бактериальной резистентности

*Давитаян Рузанна
Галаян Ануш*

Резюме

Ключевые слова: *рецепт, наблюдение, бактериальные заболевания, самолечение, суперинфекция, штамм*

Изобретение антибиотиков стало настоящей революцией в медицине, которая смогла бороться с бактериальными заболеваниями, спасти тысячи жизней, но позже неправильное использование антибиотиков привело к ряду проблем, наиболее опасной из которых является появление устойчивых бактерий. Резистентные микроорганизмы никак не подвергаются воздействию антибиотиков, они вызывают суперинфекции, для лечения которых необходимо синтезировать более сильные антибиотики, что является довольно сложным процессом. Эта проблема носит глобальный характер, и многие страны принимают меры по предотвращению необоснованного использования антибиотиков. Поскольку в Республике Армении антибиотики до сих пор отпускаются без рецепта, в нашей стране этот вопрос более чем актуален.

Мы поставили себе задачу изучить уровень осведомленности об устойчивости к антибиотикам среди фармацевтов и населения, и мы обнаружили, что свободная продажа антибиотиков приводит к тому, что население злоупотребляет антибиотиками, часто принимает антибиотики разных групп без назначения врача. Население не воспринимает всерьез эту проблему. Особое беспокойство вызывает то, что некоторые сотрудники аптек прописывают различные антибиотики при вирусных заболеваниях, что недопустимо. После опроса мы раздали информационные листовки о правильном применении антибиотиков.

The Level of Awareness of the Population and Pharmacists about Bacterial Resistance

*Davitavyan Ruzanna
Ghalayan Anush*

Summary

Key words: prescription, observation, bacterial diseases, self-medication, superinfection, strain

The invention of antibiotics was a real revolution in medicine, which enabled to fight bacterial diseases, save thousands of lives, but later the misuse of antibiotics led to a number of problems, the most dangerous of which being the emergence of resistant bacteria. Resistant microorganisms are not exposed to antibiotics in any way, they cause superinfections, for the treatment of which it is necessary to synthesize stronger antibiotics, which is a rather complicated process. The problem is global and many countries are taking steps to prevent the inappropriate use of antibiotics. Since antibiotics are still sold without a prescription in the Republic of Armenia, this issue is highly relevant in our country. We set ourselves the task of examining the level of awareness of antibiotic resistance among pharmacists and the society, and we found out that the free sale of antibiotics leads to the antibiotic abuse among the population, which often takes antibiotics of different groups without a doctor's prescription; the population does not take this problem seriously. It is of particular concern that some pharmacists prescribe various antibiotics for viral diseases, which is unacceptable. After the survey, we distributed information leaflets about the correct use of antibiotics.

Ներկայացվել է 14.10.2020 թ.

Գրախոսվել է 09.11.2020 թ.

Ընդունվել է տպագրության 24.11.2020 թ.

**Կարմիր և կանաչ պղպեղների հակաօքսիդանտային
հատկությունների ուսումնասիրումը ջերմային տարբեր
մշակումների ենթարկելիս**

*Խուղավերդյան Օֆելյա
Հովսեփյան Վարդուհի*

Հանգուցային բառեր. հակաօքսիդանտ, ֆլավոնոիդներ, ասկորբինաթթու, ազատ ռադիկալներ, կարմիր պղպեղ, կանաչ պղպեղ

Վերջին տարիներին աշխարհի բազմաթիվ երկրների գիտնականներ զբաղվում են բանջարեղենի քիմիական կազմի և դրանց օգտակար հատկությունների ուսումնասիրությամբ: Ապացուցված է, որ բանջարեղենի օգտագործումը նվազեցնում է ուռուցքային, սրտանոթային համակարգի հիվանդությունների և դրանց մահացու ելքերի ռիսկը՝ շնորհիվ դրանց բաղադրության մեջ մտնող հակաօքսիդանտների [8, 4142-4147]:

Պարզվում է, որ շատ բույսեր պարունակում են միացություններ, որոնք կապվում են ազատ ռադիկալների հետ և ցուցաբերում են հակաօքսիդանտային հատկություններ: Շատ կարևոր է, որ մեր սննդակարգում ներառված լինի այնպիսի բնական սնունդ, որը հարուստ է հակաօքսիդանտային հատկություններով օժտված նյութերով, որոնք բարձրացնում են օրգանիզմի կայունությունը ներքին և արտաքին գործոնների դեմ, բարձրացնում են իմունիտետը և դանդաղացնում են ծերացման գործընթացը [7, 5-15]: Օրգանական միացությունների հակաօքսիդանտային գործունեության բացահայտումը առաջ բերեց նոր հասկացողություն սննդամթերքի՝ որպես հակաօքսիդանտների բնական աղբյուրի, դերի մասին:

Հակաօքսիդանտները տարբեր քիմիական կառուցվածքի միացություններ են, որոնք ունակ են արգելակելու կամ ընկճելու օրգանական միացությունների ոչ ֆերմենտային ազատ ռադիկալային օքսիդացումը: Կենսահակաօքսիդանտները որպես կանոն բազմագործառական (պոլիֆունկցիոնալ) միացություններ են, որոնց հա-

կաօքսիդանտային հատկությունները արտահայտված են տարբեր կերպ: Ճնշելով ազատ ռադիկալային ինքնօքսիդացումը՝ դրանք կարգավորում են նյութափոխանակության գործընթացների մեծամասնության օքսիդացման ազդեցությունը: Դրա շնորհիվ հակաօքսիդանտների փոխազդեցությունը ապահովում է բջիջների և հյուսվածքների բնականոն աճը [2, 678- 691]:

Կարմիր և կանաչ պղպեղները բուսաքիմիական միացությունների հարուստ աղբյուրներ են, որոնցից են վիտամիններ A-ն և C-ն, ֆենոլային միացությունները, ֆլավոնոիդները և կարոտինոիդները [3, 84-89]: Պղպեղի պտուղները ներկայացնում են բազմավիտամինային խտածո (կոնցենտրատ)՝ պարունակելով ասկորբինաթթվի բարձր քանակ (100-400 մգ %), նախավիտամին A (մինչև 2 մգ %), B խմբի վիտամիններ, ֆոլաթթու և նիկոտինաթթու: Պղպեղի պտուղները ասկորբինաթթվի պարունակությամբ առաջին տեղն են զբաղեցնում բանջարեղենի մեջ: Բույսի պտուղներում ասկորբինաթթվի քանակությունը կազմում է մինչև 250 մգ % [3, 84-89]:

Կենսաբանական միջավայրերում ասկորբինաթթուն ցուցաբերում է հակաօքսիդանտային ազդեցության լայն շառավիղ: Այն արգելակում է $O^2\cdot-$, $HO^2\cdot$, $RO^2\cdot$, $OH\cdot$ ռադիկալների և սինգլետ թթվածնի օքսիդիչ ազդեցությունը: Փորձնականորեն ապացուցված է, որ ասկորբինաթթուն կարող է վերականգնել α -տոկոֆերոլային ռադիկալը: Դա թույլ է տալիս, որ ասկորբինաթթուն պաշտպանի լիպիդներին գերօքսիդային օքսիդացումից [7, 8-15]:

Ֆլավոնոիդները լայնորեն տարածված են բույսերում և իրականացնում են բազմաթիվ գործառույթներ: Նրանք երկրորդային մետաբոլիտներ են, որոնք պատասխանատու են աճի, լուսասինթեզի, բազմացման և բույսերի այլ գործառույթների համար: Ֆլավոնոիդներն էական դերակատարում ունեն նաև բույսերի պիգմենտացիայի և դրանց բակտերիաների, սնկերի, վիրուսների և միջատների նկատմամբ պաշտպանության հարցում [6, 5-8]: Ներկայումս հայտնի են 8000 տարբեր բնական ֆլավոնոիդներ, և դրանց քանակը օրեցօր աճում է:

Աղյուսակ 1. Ֆլավոնոիդների դասակարգումը [6, 8-86]

Ֆլավոնոիդների խմբեր	Հիմնական աղբյուրները	Տիպիկ ներկայացուցիչները
<i>Ֆլավոնոլներ</i>	Սոխ, բրոկկոլի, մասուր, լոբի, ալոճ, խնձորի կեղև, հատապտուղներ, հնդկաձավար, գեյթուն, թեյ, կարմիր գինի, չիչխան, կարմիր պղպեղ, կանաչ պղպեղ	Կվերցետին Ռուտին
	Սոխ, բրոկկոլի, վարունգ, դդում, ելակ, խնձոր, մաղադանոս, սպանախ, լոլիկ, խաղող	Կեմպֆերոլ
	Ալոճ, խաղող, կարմիր գինի	Միրիցետին
<i>Ֆլավոններ</i>	Մրգերի կեղևներ	Քրիզին
	Մաղադանոս, բազուկ	Ապիգենին
	Կարմիր պղպեղ, կանաչ պղպեղ	Լյութեոլին
<i>Ֆլավոնոններ</i>	Կարմիր պղպեղ, կանաչ պղպեղ, կիտրոն, նարինջ,	Հեսպերիտին
<i>Անտոցիաններ</i>	Բալ, ելակ, խաղող, ազնվամորի, հապալաս	Ցիանիդին
	Սև խաղող, կարմիր գինի	Մալվիդին

Բույսերում այս միացությունները պաշտպանական դեր են իրականացնում՝ բույսը պաշտպանելով պաթոգեններից և ուլտրամանուշակագույն ճառագայթումից: Ֆլավոնոիդները արդյունավետորեն ճնշում են լիպիդների գերօքսիդային օքսիդացումը կենսաբանական համակարգերում [6, 96-125]:

Աշխատանքի նպատակն է ուսումնասիրել կարմիր և կանաչ պղպեղներում վիտամին C-ի և ֆլավոնոիդների գումարային քանակության փոփոխությունը՝ կախված մշակման եղանակներից (ջերմային մշակում և մշակում սառեցմամբ):

Ուսումնասիրության մեթոդները: Ուսումնասիրման են ենթարկվել կարմիր և կանաչ պղպղենները ինչպես թարմ վիճակում, այնպես էլ ջերմային մշակումների ենթարկված և սառեցված վիճակներում:

Բոլոր նմուշներում որոշվել են վիտամին C-ի և ֆլավոնոիդների գումարային քանակությունները:

Ֆլավոնոիդների գումարային քանակության քանակական վերլուծությունները կատարել ենք սպեկտրլուսաչափական եղանակով [1]:

Վիտամին C-ի քանակությունները որոշվել են յոդաչափական եղանակով [5]:

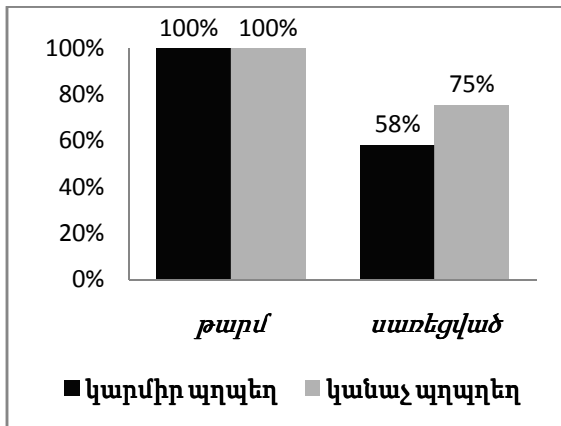
Ուսումնասիրության արդյունքները: Կարմիր և կանաչ պղպղեղի ուսումնասիրությամբ պարզվել է, որ ֆլավոնոիդների գումարային քանակությունը (աղյուսակ 2) թարմ կարմիր պղպղեղի նմուշներում ավելի բարձր է, քան կանաչ պղպղեղում, և կազմում է համապատասխանաբար 64 % / 100 գ:

Կարմիր և կանաչ պղպղեղներում ֆլավոնոիդների գումարային քանակությունը բարձր է, որը պայմանավորված է նրանց կազմի մեջ մտնող լյութեոլին, կվերցետին, ռուտին, հեսպերիտին ֆլավոնոիդներով [6]:

Աղյուսակ 2. Ֆլավոնոիդների գումարային պարունակությունը կարմիր և կանաչ պղպղեղի նմուշներում ջերմային մշակումների և սառեցման ենթարկելիս

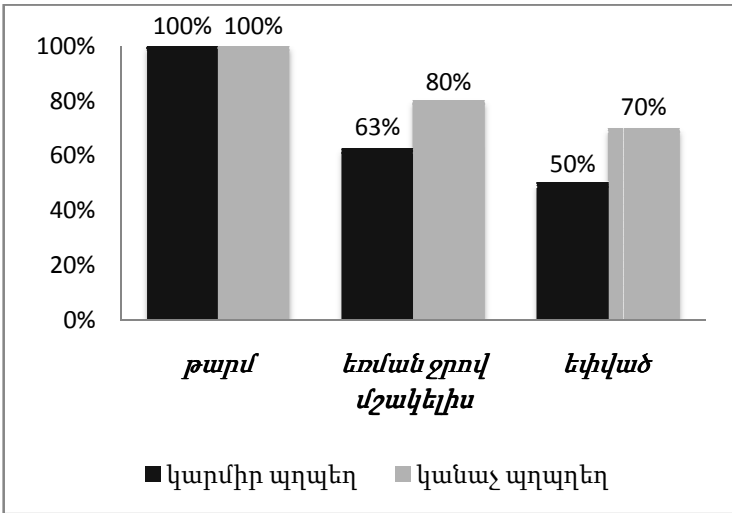
	Ֆլավոնոիդների գումարային պարունակություն (%) / 100 գ մթերքում	
	Կարմիր պղպղեղ	Կանաչ պղպղեղ
<i>Թարմ</i>	64	40
<i>Սառեցված</i>	37	30
<i>Եռման ջրով մշակված</i>	40	32
<i>Եփված</i>	32	28

Մեր ուսումնասիրության ժամանակ բանջարեղենը սառեցվել է տնային պայմաններում, այնուհետև՝ երկու ամիս անց, ստուգվել է նրանում ֆլավոնոիդների գումարային քանակությունը: Սառեցնելիս ֆլավոնոիդների գումարային քանակությունը կարմիր պղպեղում ավելի շատ է պակասել, քան կանաչ պղպեղի նմուշներում: Ինչպես տեսնում ենք (տրամագիր 1), ֆլավոնոիդների գումարային պարունակությունը կանաչ պղպեղի նմուշներում պակասում է 15 %-ով, իսկ կարմիր պղպեղի դեպքում՝ 42 %-ով: Այս տվյալները հաստատված են նաև մասնագիտական գրականության մեջ, ըստ որի՝ սառեցնելիս ֆլավոնոիդների քանակությունը բանջարեղենում պակասում է մինչև 70 % [4]:



Տրամագիր 1. Ֆլավոնոիդների գումարային պարունակության փոփոխությունը կարմիր և կանաչ պղպեղի նմուշներում սառեցման ենթարկելիս

Եռման ջրով մշակելիս ֆլավոնոիդների գումարային քանակությունը ավելի լավ է պահպանվել, քան եփված վիճակում. կորուստները համապատասխանաբար կազմել են 37,5 % և 50 %՝ կարմիր պղպեղի դեպքում և 20 % և 30 %՝ կանաչ պղպեղի դեպքում (տրամագիր 2):



Տրամագիր 2. Ֆլավոնոիդների գումարային պարունակության փոփոխությունը կարմիր և կանաչ պղպեղի նմուշներում ջերմային մշակումների ենթարկելիս

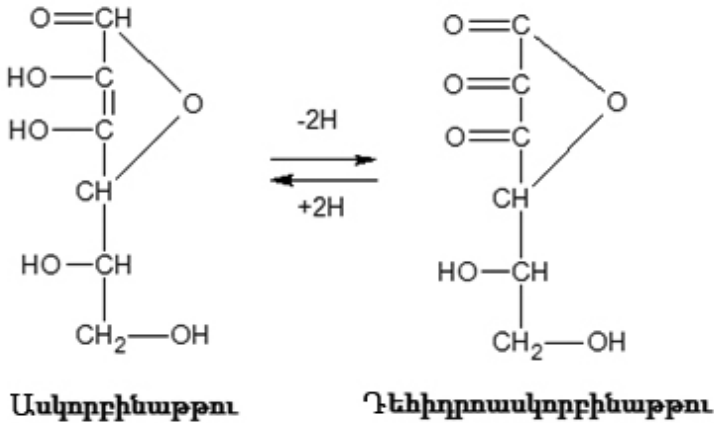
Այսպիսով՝ կանաչ պղպեղում ֆլավոնոիդները ավելի լավ են պահպանվում և՛ սառեցնելիս, և՛ ջերմային մշակման ենթարկելիս:

Կարմիր և կանաչ պղպեղների հետազոտության արդյունքները ցույց են տվել, որ կարմիր պղպեղի թարմ նմուշում վիտամին C-ն պարունակվել է 179,5 մգ/100 գ, իսկ կանաչ պղպեղի թարմ նմուշում՝ 79 մգ/100 գ (աղյուսակ 3):

Աղյուսակ 3. Ասկորբինաթթվի պարունակությունը կարմիր և կանաչ պղպեղներում

Բանջարեղեն	Ասկորբինաթթվի պարունակությունը մգ/100գ			
	Թարմ	Սառեցված	Եռման ջրով մշակված	Եփված
Կարմիր պղպեղ	179.5	115.65	137.64	85
Կանաչ պղպեղ	78.79	42.25	45	30

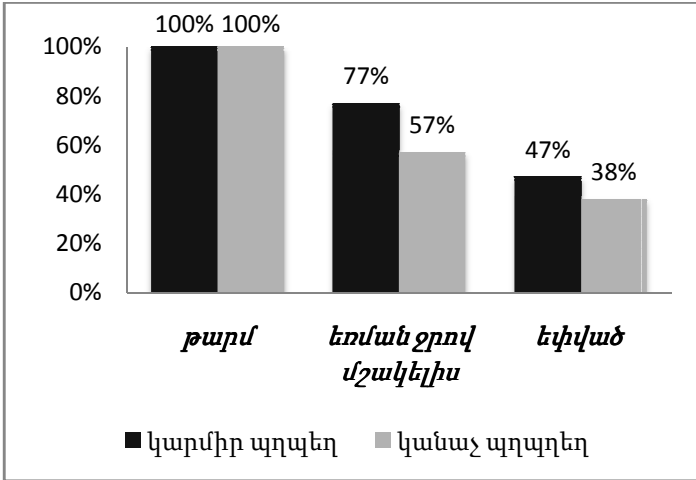
Ջերմային մշակման ենթարկելիս վիտամին C-ի մի մասն անցնում է ջրի մեջ, իսկ մի մասն էլ քայքայվում է: Վիտամին C-ն մրգերի և բանջարեղենի ջերմային մշակման սկզբում օքսիդացվում է օդի թթվածնի ազդեցությամբ՝ օքսիդավերականգնման ֆերմենտների մասնակցությամբ: Դրա արդյունքում ասկորբինաթթուն վերափոխվում է դեհիդրոասկորբինաթթվի:



Հետագա ջերմային մշակման ժամանակ տեղի է ունենում վիտամին C-ի երկու ձևերի ջերմային քայքայում: Ջերմային մշակման ենթարկելիս վիտամին C-ի քանակությունը կտրուկ պակասում է:

Վիտամին C-ի քանակությունը որոշ չափով պահպանվում է, եթե այն անմիջապես իջեցվում է եռման ջրի մեջ, քանի որ ֆերմենտները, որոնք պատասխանատու են ասկորբինաթթուն դեհիդրոասկորբինաթթվի վերածելու համար, ապագործունանում են, և ասկորբինաթթուն ավելի լավ է պահպանվում: Հետագոտության արդյունքները ցույց տվեցին, որ եռման ջրով մշակված կարմիր և կանաչ պղպեղների նմուշներում վիտամին C-ի քանակությունը համապատասխանաբար կազմել են 45 մգ/100 գ և 137,6 մգ/100 գ, որը տարբերվում է սառը ջրով եփված նմուշներում վիտամին C

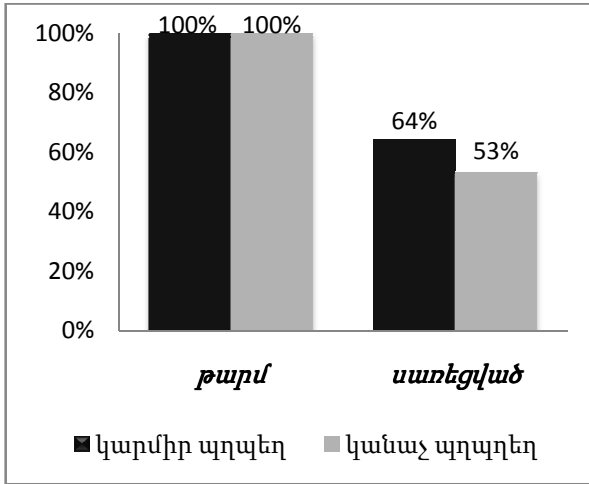
քանակությունից: Եռման ջրով մշակելիս 23 % (կարմիր պղպեղում) և 43 % (կանաչ պղպեղում) վիտամին C-ի քանակության կորուստ է նկատվել: Իսկ եփելիս կորուստը կազմել է համապատասխանաբար 53 % և 62 % (տրամագիր 3):



Տրամագիր 3. Կարմիր և կանաչ պղպեղներում վիտամին C-ի քանակության փոփոխությունը ջերմային մշակումների ենթարկելիս

Մինչև վերջերս ենթադրում էին, որ բանջարեղենը և մրգերը -30°C սառեցնելիս պահպանում են իրենց բաղադրությունը, բայց այժմ վերջին հետազոտությունները դա հերքում են: Սառեցված բանջարեղենում տեղի են ունենում որոշակի փոփոխություններ ինչպես սառեցմամբ պահպանման, այնպես էլ նրանց հալեցման ժամանակ: Վիտամինների պահպանման համար սառեցումը պետք է կատարվի շատ արագ՝ առնվազն -25°C ջերմաստիճանային պայմաններում: Ջուրը, որը պարունակվում է բույսում, պետք է չվերածվի սառույցի խոշոր բյուրեղների, որոնք կարող են վնասել բջիջները, և այդ ժամանակ հնարավոր կլինի պահպանել վիտամինները և մյուս արժեքավոր նյութերը: Ըստ հետազոտողների՝ վիտամին C-ի 27,6 %- 57,9 % կորուստ է տեղի ունենում բրոկկոլիի, կանաչ ոլոռի, սպանախի սխալ սառեցման հետևանքով [3]:

Մեր ուսումնասիրության ժամանակ բանջարեղենը սառեցվել է տնային պայմաններում, այնուհետև երկու ամիս անց ստուգվել է նրանցում վիտամին C-ի քանակությունը: Ինչպես երևում է 4-րդ տրամագրից, վիտամին C-ն լավ է պահպանվել կարմիր պղպեղի սառեցված նմուշում, կորուստը կազմել է 36 %, կանաչ պղպեղի դեպքում կորուստը կազմել է 47 % (տրամագիր 4):



Տրամագիր 4. Սառեցման ժամանակ վիտամին C-ի քանակության կորուստը կարմիր և կանաչ պղպեղների նմուշներում (արտահայտված %-ներով)

Այսպիսով՝ կարմիր պղպեղի նմուշներում վիտամին C-ի քանակության կորուստը ջերմային մշակումների և սառեցման ենթարկելիս, համեմատած կանաչ պղպեղի հետ, առավել քիչ է նկատվել: Տնային պայմաններում սիսալ սառեցման հետևանքով վիտամին C-ի քանակությունը պակասում է 30 % – 70 %:

Եզրակացություն: Վիտամին C-ի բարձր քանակ (179,5 մգ/100) և ֆլավոնոիդների գումարային բարձր քանակ պարունակող կարմիր պղպեղը կարելի է օգտագործել որպես հակաօքսիդանտային հատկությամբ օժտված բնական միջոց:

Գրականություն

1. Ավագյան Է. Մ., Շախկյան Ա. Վ., Փարսադանյան Ս. Մ., Քոչարյան Վ. Ռ., Նյուրթի հետազոտման օպտիկական սպեկտրոսկոպիայի մեթոդները. Ուսումնասմեթոդական ձեռնարկ, Վանաձոր, 2017թ., 130 էջ:
2. Будников Г. К., Зиятдинова Г. К., Антиоксиданты как объекты биоаналитической химии, Журн. аналит. химии. – 2005. – Т. 60, № 7. – С. 678 – 691.
3. Мамедов И.М., Содержание полифенолов, аскорбиновой кислоты, каротиноидов и антиоксидантные свойства плодов Capsicum Chinense Jacq., Research Gate, Декабрь, 2016.
4. Олиен Д., Энергия в тарелке: 5 источников суперсилы, 2016, 257 стр.
5. Пустовалова Л. М., Практические работы по биохимии, Ростов, изд. Феникс, 2004, 320 стр.
6. Тараховский Ю. С., Ким Ю. А., Абдрасилов Б. С., Музафаров Е. Н., Флавоноиды: биохимия, биофизика, медицина, Пушино: Synchronobook, 2013. – 310 с.
7. Чупахина Г. Н., Масленников П. В., Скрышник Л. Н., Чупахина Н. Ю., Федуряев П. В., Антиоксидантные свойства культурных растений Калининградской области, Изд-во БФУ им. И. Канта, 2016, Калининград, 145 с.
8. Cramer J., Sun T., Antioxidant phytochemicals and antioxidant capacity of biofortified carrots of various colors, J. Agr. And Food Chem., 2009, N 10, pp. 4142-4147.

Изучение антиоксидантных свойств красного и зеленого перца при различных термических обработках

*Худавердян Офеля
Овсепян Вардуи*

Резюме

Ключевые слова: антиоксидант, флавоноиды, аскорбиновая кислота, свободные радикалы, красный перец, зеленый перец

Фрукты и овощи играют важную роль в рационе человека, они содержат много полезных веществ. Исследования показали, что употребление растительных продуктов снижает риск ряда хронических заболеваний, таких как атеросклероз и опухоли, из-за содержащихся в них антиоксидантов. Аскорбиновая кислота, которая встречается в большинстве овощей и фруктов является мощным антиоксидантом, который регулирует окислительные процессы в организме, тем самым защищая от многих болезней. Результаты исследования показали, что больше всего витамина С содержится в красном сладком перце в количестве 17945 мг /100 г. Витамин С хорошо сохраняется при замораживании в красном сладком перце, потеря составляет 35 %.

Количество витамина С в образцах красного и зеленого перца, подвергнутых бланшированию, составило соответственно, 45 мг / 100 г и 137,6 мг / 100 г, что отличается от количества витамина С в образцах, подвергнутых варке в холодной воде.

Биологическая активность флавоноидов обусловлена содержанием в них гидроксильных групп, которые обладают антиоксидантной активностью.

Высокий уровень флавоноидов был обнаружен в свежих образцах красного перца. При обработке образцов красного и зеленого перца кипящей водой общее количество флавоноидов сохранялось лучше, чем при варке, потери составили соответственно 37,5 % и 50 %. Флавоноиды зеленого перца лучше сохраняются как при замораживании, так и при термической обработке.

The Study of the Antioxidant Properties of Red and Green Peppers When Subjected to Various Heat Treatment Processes

*Khudaverdyan Ofelya
Hovsepyan Varduhi*

Summary

Key words: *antioxidant, flavonoids, ascorbic acid, free radicals, red pepper, green pepper*

Fruits and vegetables play an important role in the human diet, they contain many useful substances. Studies have shown that eating plant products reduces the risk of a number of chronic diseases, such as atherosclerosis and tumors due to the antioxidants they contain. Ascorbic acid, which is found in the majority of vegetables and fruits, is considered to be a powerful antioxidant that regulates oxidative processes in the body, hence protecting it from many diseases. The results of the study have revealed that the high quantity of vitamin C is contained in sweet red pepper – 179,5 mg/100g. Vitamin C is well preserved in sweet red pepper: when freezed the loss is 35 %.

In the samples of blanched red and green peppers the concentration of vitamin C has respectively been 45 mg / 100g and 137,6 mg /100 g, which differs from the concentration of vitamin C in the samples cooked in cold water.

The biological activity of flavonoids is due to hydroxyl groups, they show antioxidant activity. High level of flavonoids were found in fresh samples of red pepper. The total amount of flavonoids was better preserved when processing samples of red and green peppers with boiling water, than boiled; losses were 37,5 % and 50 %, respectively. Flavonoids in green pepper are better preserved both during freezing and heat treatment.

Ներկայացվել է 14.10.2020թ.

Գրախոսվել է 11.11.2020 թ.

Ընդունվել է տպագրության 24.11.2020 թ.

ԻՆՖՈՐՄԱՏԻԿԱ
ИНФОРМАТИКА
INFORMATICS

Hadoop միջավայրում տվյալների սեղմման մեթոդների ազդեցության վերլուծություն

Հալայան Արթուր

Հանգուցային բառեր. մեծածավալ տվյալներ, տվյալների մշակում, mapreduce, զուգահեռ մշակում, grep, արտադրողականության բարձրացում

Ներածություն: Ներկայումս տեխնոլոգիական առաջընթացի շնորհիվ աննախադեպ արագությամբ են աճում տվյալները, որոնց հավաքումը, պահպանումը, մշակումը և վերլուծությունը օրեցօր դառնում են ավելի բարդ [2, 285]: Մեծածավալ տվյալները նոր և հետաքրքիր մարտահրավերներ են ստեղծում բազմաթիվ ոլորտներում՝ սկսած տնտեսական և գործարարական գործունեությունից մինչև պետական կառավարում [16, 1]: Տվյալների վերլուծության, տարածման, փոխանցման և մշակման համար ստեղծվել են բազմաթիվ գործիքամիջոցներ և միջավայրեր, որոնցից կարևորագույններից է Hadoop-ը [1, 1], որը թույլ է տալիս բաժանել մեծածավալ տվյալները մի քանի բլոկների, այնուհետև կատարել այդ բլոկների զուգահեռ մշակում: Մեծածավալ տվյալների հետ աշխատանքը պահանջում է շատ միջոցներ, ուստի ստեղծվել են տվյալների սեղմման բազմաթիվ ալգորիթմներ, որոնք նվազեցնում են տվյալների զբաղեցրած տարածքը, որն էլ իր հերթին տվյալների մշակման փուլում նվազագույնի է հասցնում մուտք/ելք գործողությունից հարկադրված ժամանակի ուշացումը: Մյուս կողմից տվյալների սեղմման ալգորիթմները մեծացնում են պրոցեսորի աշխատանքը: Սեղմման բարձր գործոնը կարող է թեթևացնել մուտք/ելքին դիմումները, բայց ծանրաբեռնել պրոցեսորի աշխատանքը, մինչդեռ թույլ սեղմման գործոնը կարող է ծանրաբեռնել մուտք/ելքը, բայց թեթևացնել պրոցեսորի աշխատանքը: Հետևաբար արտադրողականության բարձրացման համար անհրաժեշտ է միջավայրում ստեղծել այնպիսի իրավիճակ, որ պրոցեսորը չսպա-

սի մուտք/ելքին: Այսպիսի արդյունավետ փոխանակում գտնելը արդիական մարտահրավեր է:

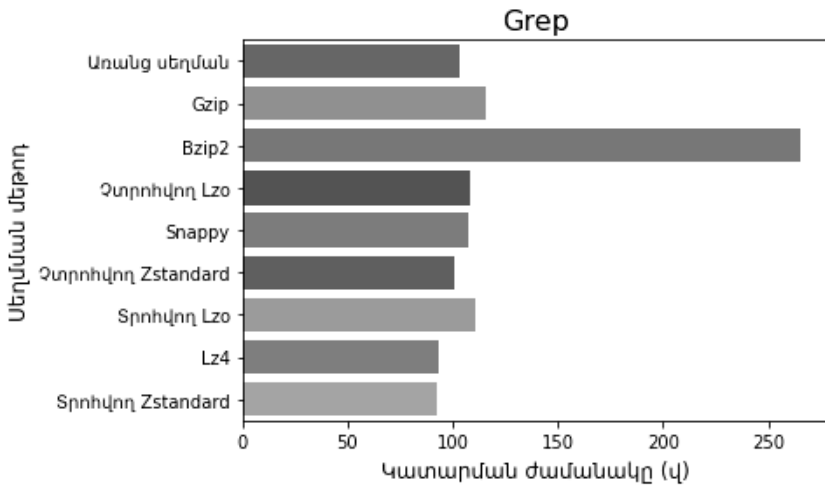
Hadoop միջավայրի կառուցվածքը: Hadoop ծրագրային միջավայրը հիմնված է ցածր գների համակարգիչներից բաղկացած խմբի (կլաստերի) վրա: Այն օգտագործում է ծրագրավորման պարզ կադապարներ և թույլ է տալիս տվյալները բաշխել համակարգչային նշված խմբում [12]: Hadoop-ը տվյալների պահպանման համար օգտագործում է HDFS (Hadoop distributed file system) [13, 662], որը թույլ է տալիս օգտագործողի տվյալները պահել նիշքերի (ֆայլերի) տեսքով (նիշքը բաժանվում է մեկ կամ մի քանի բլոկների, և այդ բլոկները պահվում են մի շարք հանգույցներում): HDFS-ն ունի Master-Slave («վարպետ-ստրուկ») ճարտարապետություն, որտեղ «Ստրուկ» հանգույցներում պահվում են նիշքի բլոկները, իսկ «Վարպետ» հանգույցը իրականացնում է նիշքային համակարգի կառավարման գործառնություններ: Hadoop-ում հաջորդ կարևորագույն բաղադրիչն է MapReduce տեխնոլոգիան, որն սկզբից ներթ մշակվել է Google կազմակերպության կողմից [15, 34-35]: Այն բաղկացած է երկու հիմնական փուլերից (map և reduce) և ներկայացնում է ծրագրավորման կադապար, որի նպատակն է մեծածավալ տվյալները միաժամանակ զուգահեռաբար մշակել տարբեր համակարգչային հանգույցների վրա:

Ներկայումս Hadoop-ն աջակցում է տվյալների սեղմման Gzip, Bzip2, Lzo, Snappy, Lz4 և Zstandard մեթոդները: Դրանց մի մասն են «տրոհվող» (Splittable) ալգորիթմները, որ նշանակում է, թե map փուլում օգտագործողի սահմանած տվյալների վերամշակման առաջադրանքները կարող են աշխատել զուգահեռաբար: Վերոնշյալ մեթոդներից միայն Bzip2-ն է լռելյայն «տրոհվող», սակայն 4MC գրադարանի [10] կիրառումը Lzo, Lz4 և Zstandard մեթոդները նույնպես դարձնում է «տրոհվող»: Gzip ալգորիթմը LZ77 և Հաֆֆմանի կոդավորման համադրություն է [7, 2]: Bzip2-ը [14, 28-29] օգտագործում է Burrows-Wheeler տեքստի սեղմման ալգորիթմը

[6, 731] և Հաֆֆմանի կողավորումը: Snappy-ին Google-ի կողմից ստեղծված տվյալների արագ սեղմման և տարբալուծման գրադարան է [11], որը նույնպես հիմնված է LZ77 գաղափարների վրա [18, 4]: LZO սեղմման ալգորիթմը LZ77 սեղմման ալգորիթմի վերափոխված տարբերակն է [3, 108-109]: LZ4-ը հինգ հաջորդական քայլերից բաղկացած ալգորիթմ է, որը հիմնված է հեշավորման վրա [5, 111]: Zstandard սեղմման ալգորիթմը նույնպես հիմնված է LZ77-ի վրա, որը մշակվել է Facebook-ի համար, որ, բացի Հաֆֆմանի կողավորումից, օգտագործում է նաև բառարաններ [19, 6-7]:

Ներկայումս այս ոլորտում գոյություն ունեն բազմաթիվ ուսումնասիրություններ, որոնք հիմնված են տարբեր կազմաձևման հարաչափերի (պարամետր) փոփոխման միջոցով Hadoop-ի էներգաարդյունավետության մեծացման [17, 61-65] կամ սեղմման ալգորիթմների կիրառման միջոցով արտադրողականության ավելացման և էներգիայի սպառման կրճատման վրա [4, 23-28]:

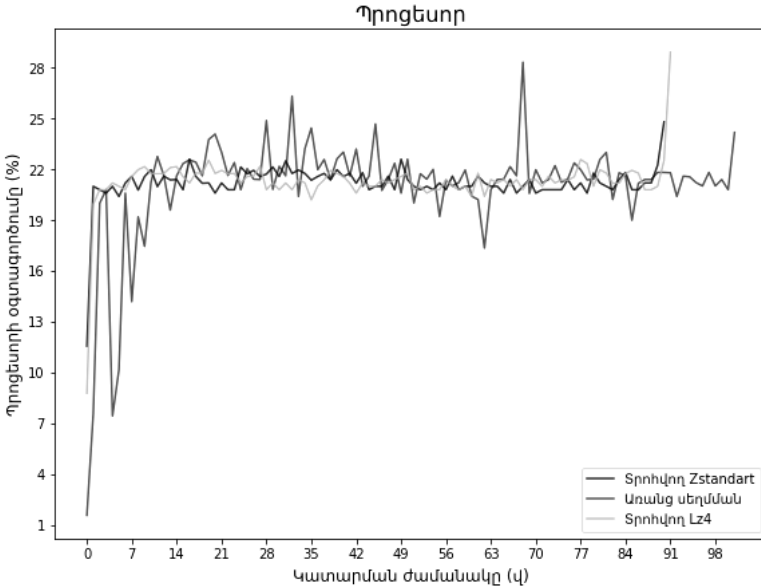
Տվյալների սեղմման մեթոդների ազդեցությունը Hadoop-ում: Hadoop-ում տվյալների սեղմման ազդեցությունը ուսումնասիրելու համար ընտրվել է grep ալգորիթմը [8, 36], որը մուտքային տեքստային նիշքում որոնում է մուտքային արտահայտությանը համապատասխան տվյալների հավաքածուներ, իսկ որպես մուտքային տվյալներ ընտրվել են Վիքիպեդիայի արխիվի տվյալները [9]: Մուտքային տվյալների չափը կազմում է 4 GB: Փորձերը կատարվել են մեկ «Վարպետ» և չորս «Ստրուկ» հանգույցներից կազմված Hadoop միջավայրում, իսկ որպես մուտքային տվյալներ օգտագործվել են Hadoop-ում աջակցվող բոլոր հնարավոր սեղմման ալգորիթմներով սեղմված տարբերակները: Արդյունքում grep ալգորիթմը տարբեր մեթոդներով սեղմած միևնույն մուտքային նիշքը մշակում է տարբեր ժամանակահատվածներում (նկ. 1):



Նկար 1. grep ալգորիթմի աշխատաժամանակը տարբեր սեղմման ալգորիթմների կիրառման դեպքում

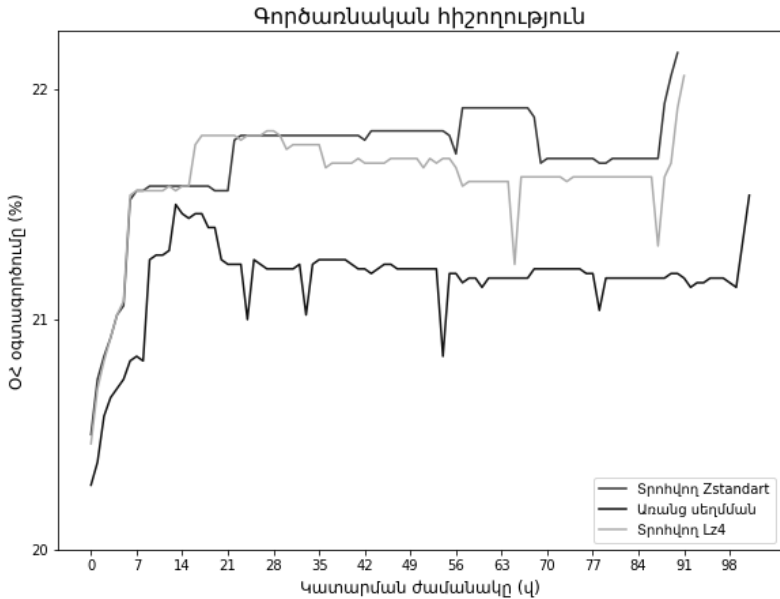
Ինչպես երևում է 1-ին նկարում, grep ալգորիթմը ամենաարագը աշխատել է «տրոհվող» Zstandard և Lz4 մեթոդներով սեղմված մուտքային տվյալների դեպքում: Այն նույնիսկ 10 % – 11 %-ով ավելի արագ է աշխատել, քան առանց սեղմման մուտքային տվյալների դեպքում: Այս ամենը բացատրվում է նրանով, որ «տրոհվող» ալգորիթմներով տվյալների սեղմման դեպքում յուրաքանչյուր բլոկ առանձին կերպով հնարավոր է դառնում վերականգնել սեղմած վիճակից: Սրա հետևանքով տեղի է ունենում կատարման ժամանակի կրճատում, որը առաջանում է նիշքի բլոկների զուգահեռաբար վերականգնման և մշակման շնորհիվ: «Չտրոհվող» ալգորիթմների դեպքում պատկերը հակառակն է: Այս դեպքում անհնար է զուգահեռաբար վերականգնել տվյալները սեղմած վիճակից, քանի որ բլոկները միայնց հետ անմիջականորեն կապված են: Ուստի տվյալների զուգահեռ վերականգնում և մշակում անհնար է: Մուտքային տվյալների չափը սեղմումից հետո կազմել է սկզբնական վիճակում գտնվող նիշքի 15 % – 30 %-ը, հետևաբար սեղմումը այս դեպքում հանգեցրել է ֆիզիկական տարածքի 70 % – 85 % խնայ-

ման: Երեք ամենաարագ մշակումների դեպքում ընդհանուր բոլոր հանգույցների պրոցեսորների միջին ծանրաբեռնվածությունը պատկերված է 2-րդ նկարում:



Նկար 2. Հանգույցների պրոցեսորների միջինացված օգտագործումը

Ինչպես երևում է նկարում՝ առաջին 15 վայրկյանների ընթացքում պրոցեսորների միջին օգտագործումը ավելի մեծ է սեղմված տվյալների դեպքում, սակայն եթե դիտարկենք գումարային պրոցեսորի օգտագործումը ալգորիթմի աշխատանքի ամբողջ ընթացքում, ապա կտեսնենք, որ սեղմման դեպքում այն ավելի փոքր է առանց սեղմման մուտքային տվյալների համեմատ, քանի որ սեղմված նիշքերը ավելի արագ են մշակվել: Գործառնական (օպերատիվ) հիշողությունների միջինացված օգտագործումը բոլոր հանգույցներում պատկերված է 3-րդ նկարում:



Նկար 3. Հանգույցների OZ-ների միջինացված օգտագործումը

Նկատենք, որ սեղմած տվյալների հետ աշխատանքի արդյունքում օգտագործվել է ավելի շատ գործառնական հիշողություն, քան սովորական մուտքային տվյալների դեպքում:

Եզրակացություն: Այսպիսով՝ Hadoop միջավայրում տվյալների սեղմման տարբեր մեթոդների օգտագործումը հանգեցնում է տվյալների զբաղեցված տարածքի, ինչպես նաև տվյալների մշակման ժամանակի կրճատման, որն էլ իր հերթին հանգեցնում է միջավայրի արտադրողականության բարձրացմանը: Հոդվածում որպես տվյալների մշակման ալգորիթմ օգտագործվել է grep-ը, և տվյալների սեղմման մեթոդների օգտագործման շնորհիվ ալգորիթմի աշխատանքի ժամանակը կրճատվել է 10 % – 11 %-ով:

Գրականություն

1. A comparative analysis of state-of-the-art SQL-on-Hadoop systems for interactive analytics. 2017 IEEE International Conference on Big Data (Big Data). doi: 10.1109/BigData.2017.8258066.
2. Big Data: State-of-the-art concepts, techniques, technologies, modeling approaches and research challenges. August 2017 IAENG International Journal of Computer Science 44(3), pp. 285-301.
3. Compression Speed Enhancements to LZ0 for Multi-core Systems. Conference: Computer Architecture and High Performance Computing (SBAC-PAD), 2012 IEEE 24th International Symposium on. October 2012. doi: 10.1109/SBAC-PAD.2012.29.
4. Chen Y., Ganapathi A., Katz R. H. To compress or not to compress-compute vs. io tradeoffs for mapreduce energy efficiency. In Proceedings of the first ACM SIGCOMM workshop on Green networking, 2010, pp. 23-28.
5. Data Compression Device Based on Modified LZ4 Algorithm. IEEE Transactions on Consumer Electronics, 64(1), 110-117. doi:10.1109/tce.2018.2810480.
6. Fenwick, P. M. (1996). The Burrows-Wheeler Transform for Block Sorting Text Compression: Principles and Improvements. The Computer Journal, 39(9), pp. 731-740. doi:10.1093/comjnl/39.9.731
7. Gzip on a chip. Proceedings of the International Workshop on OpenCL. Abdelfattah, M. S., Hagiescu, A., & Singh, D. (2014). doi:10.1145/2664666.2664670
8. Hadoop Cluster Analysis and Assessment. International Journal on Pavement Engineering and Asphalt Technology. June 2018. pp. 33-37.
9. <https://dumps.wikimedia.org/>, 2020.10.14.
10. <https://github.com/carlomedas/4mc>, 2020.10.14.
11. <https://github.com/google/snappy>, 2020.10.14.
12. <https://hadoop.apache.org/>, 2020.10.14.

13. LAST-HDFS: Location-Aware Storage Technique for Hadoop Distributed File System. 2016 IEEE 9th International Conference on Cloud Computing (CLOUD). doi:10.1109/cloud.2016.0093.
14. Lossless Text Compression using Dictionaries. International Journal of Computer Applications 13(8). January 2010. doi: 10.5120/1799-1767.
15. MapReduce: State-of-the-Art and Research Directions. International Journal of Computer and Electrical Engineering, Vol. 6, No. 1. February 2014.
16. Next-Generation Big Data Analytics: State of the Art, Challenges, and Future Research Topics. IEEE Transactions on Industrial Informatics, 13(4), 1891–1899. doi:10.1109/tii.2017.2650204.
17. On the energy (in)efficiency of Hadoop clusters. Leverich, J., C. Kozyrakis.- ACM SIGOPS Operating Systems Review, Vol. 44, 2010, No 1, pp. 61-65.
18. Optimizing data movement within cloud environment using efficient compression techniques. 2016 International Conference on Information Communication and Embedded Systems (ICICES). doi:10.1109/icices.2016.7518896.
19. ROOT I/O compression algorithms and their performance impact within Run 3. April 2020. Journal of Physics Conference Series 1525:012049. doi: 10.1088/1742-6596/1525/1/012049.

Анализ влияния методов сжатия данных в среде Hadoop

Лалаян Артур

Резюме

Ключевые слова: *большие данные, обработка данных, mapreduce, параллельная обработка, греп, повышение производительности*

В настоящее время технический прогресс приводит к беспрецедентному увеличению объема данных, сбор, хранение, обработка и анализ которых с каждым днем становятся все сложнее. Большие данные являются ресурсоемкой проблемой и требуют параллельной обработки. Было создано множество инструментов и сред для анализа, распространения, передачи и обработки данных. Одним из самых важных из них является Hadoop. Сжатие данных играет важную роль в таких средах. Это позволяет уменьшить размер данных, хранящихся на диске, но перед их обработкой возникает необходимость распаковать их, что потребует большей загрузки процессора. Hadoop поддерживает несколько методов сжатия, которые имеют различные коэффициенты сжатия. Основная цель этой работы – понять, как метод сжатия влияет на производительность среды Hadoop. Для этого был применен алгоритм Grep к данным, сжатым несколькими механизмами. Опыт показывает, что сжатие данных в Hadoop уменьшает размер данных, хранящихся на диске, и может улучшить оптимизацию производительности и помочь снизить энергопотребление. В этой статье показано, как использование алгоритмов сжатия влияет на оптимизацию производительности и как сжатие влияет на использование процессора и памяти в среде Hadoop.

The Analysis of the Impact of Data Compression Methods in the Hadoop Environment

Lalayan Arthur

Summary

Key words: big data, data processing, mapreduce, parallel processing, grep, performance improvement

Currently, technological progress is leading to an unprecedented increase in the amount of data, the collection, storage, processing and analysis of which are becoming harder every day. Big data is a resource-intensive problem requiring parallel processing. Many tools and environments have been created for analyzing, distributing, transferring and processing data. One of the most important of them is Hadoop. Data compression plays an important role in such environments. It allows to reduce the size of data stored on disk, but before processing it, there is a need to decompress it, which will require more CPU usage. Hadoop supports several compression methods that have different compression ratios. The main goal of this work is to understand how the compression method affects the performance of the Hadoop environment. For this purpose the Grep algorithm was applied on data compressed by several mechanisms. Experience shows that compressing data in Hadoop reduces the size of the data stored on disk and can improve performance optimization and help reduce power consumption. This article shows how the use of compression algorithms will affect performance optimizations and how compression affects CPU and memory usage in the Hadoop environment.

Ներկայացվել է 11.10.2020թ.

Գրախոսվել է 11.11.2020 թ.

Ընդունվել է տպագրության 24.11.2020 թ.

ՄԱՆԿԱՎԱՐԺՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՄԵԹՈԴԻԿԱ

ПЕДАГОГИКА И МЕТОДИКА

PEDAGOGY AND METHODOLOGY

**Հեքիաթը՝ որպես կրտսեր դպրոցականների մեջ
մաթեմատիկայի նկատմամբ հետաքրքրության
ձևավորման միջոց**

*Ավանեսյան Լիդա
Աբրահամյան Տաթևիկ*

***Հանգուցային բառեր.** մաթեմատիկական հասկացություններ, տարրական դպրոց, ոչ ստանդարտ դասեր, տեքստային խնդիրներ, հեքիաթային բովանդակություն, հեքիաթի հերոսներ*

Հեքիաթը ժողովրդական բանահյուսության այնպիսի տեսակ է, որն ունի դաստիարակչական, կրթական և զարգացնող մեծ ներուժ և շատ արժեքավոր է մանկավարժների համար: Այս ժանրի ստեղծագործության մեջ բոլոր գործողությունները կենտրոնացված են կերպարի շուրջ: Հեքիաթին բնորոշ է ուրախ և երջանիկ ավարտը: Հեքիաթի միջոցով աշխատանքը անտեսանելի կամուրջ է ստեղծում ուսուցչի և աշակերտի միջև, քանի որ այս ժանրը կրտսեր դպրոցականների համար ամենագրավիչն է:

Հեքիաթի միջոցով երեխաները առաջին պատկերացումներն են ստանում ժամանակի և տարածության, մարդու և բնության, առարկայական աշխարհի հետ ունեցած կապի մասին: Շատ կարևոր է, որ հեքիաթային սյուժեում ծածկագրված լինեն այնպիսի իրավիճակներ և խնդիրներ, որոնց մարդիկ բախվում են իրական կյանքում: Որոշ հեքիաթներում մաթեմատիկական հիմքը գտնվում է ամենասկզբում, օրինակ՝ «Երեք արջերի հեքիաթը», «Յոթ թզուկները» և այլն:

Մաթեմատիկական բովանդակություն ունեցող հեքիաթներում պահպանված են հեքիաթին բնորոշ բոլոր գծերը, իսկ հերոսներն այստեղ թվերն են, երկրաչափական պատկերները և այլ մաթեմատիկական հասկացություններ, ինչպես նաև այլ հեքիաթների հերոսներ: Այսպիսի հեքիաթները ևս ունեն արկածային դիպաշար, որն աստիճանաբար բարդացվում է մաթեմատիկական բնույթի

փորձություններով, որոնք հեքիաթի կերպարը պետք է հաղթահարի փոքրիկ ունկնդիրների հետ:

Մաթեմատիկական բնույթի հեքիաթների հեղինակներ են Ե. Ա. Շորիգինը, Տ. Ի. Երոֆեևը, Ն. Յա. Բոլշունովան, Մ. Մանուկյանը և այլք:

Շատ հետազոտողներ հեքիաթն ընդունում են ոչ միայն որպես երեխաների տարրական մաթեմատիկական պատկերացումների ձևավորման արդյունավետ մեթոդ, այլև որպես տրամաբանական մտածողությունը զարգացնելու միջոց [2, 19; 3]:

Լսելով մաթեմատիկական հեքիաթներ՝ աշակերտները միաժամանակ ներառվում են մի շարք մաթեմատիկական խնդիրների լուծմանը, սովորում են կատարել դատողություններ, բացահայտել պատճառահետևանքային կապերը, տրամաբանորեն մտածել, փաստարկել սեփական քայլերը [3]:

Շեքիաթի միջոցով մաթեմատիկա սովորեցնելը նպաստավոր է հատկապես այն երեխաների համար, որոնք դժվարությամբ են ներգրավվում դասին, ավանդական դասն իր կառուցվածքով չի տրամադրում նրանց՝ լսելու և կատարելու ուսուցչի հրահանգները: Ունկնդրելով հեքիաթը՝ նրանք չեն էլ նկատում, թե ինչպես սովորեցին նորը, ճանաչեցին շատ երևույթներ [1, 4]:

Մաթեմատիկայի ուսուցման գործընթացում հեքիաթները կիրառելիս հիմնական շեշտադրումը ոչ թե ուսումնական նյութի մտապահմանն է ուղղված, այլ դրա խոր ընկալմանը, գիտակցված և գործուն յուրացմանը, քանի որ տարվելով հեքիաթի ունկնդրմամբ՝ երեխաները չեն նկատում, որ սովորում են, զարգանում, ճանաչում և մտապահում նորը:

Բերենք մաթեմատիկական հեքիաթի օրինակ.

Ո՞վ է ավելի կարևոր

Թվերն ապրում էին միասին: Նրանցից չորսն անբաժան ընկերներ էին՝ Մեկը, Երկուսը, Երեքը և Չորսը: Մի անգամ ինչպես պատահեց, որ նրանք վիճեցին, թե նրանցից ով է ավելի կարևոր:

Վեճը սկսեց Չոքսը.

– Չնայած ես սիրում եմ ձեզ, բայց ուզում եմ մի բան ասել: Իրականում ես եմ մեր միջի ամենակարևորը: Տեսե՛ք. տունն ունի չորս անկյուն, սեղանն ունի չորս ոտք: Նույն թվով թաթեր ունեն շներն ու կատուները, ավտոմեքենաները՝ անիվներ: Հետևաբար այսօրվանից դուք ինձ պե՛տք է դիմեք «Դուք»-ով:

– Ի՞նչ հիմարություն,– վրդովվեց Երեքը: – Մեր մեջ ամենակարևոր թիվը ես եմ: Պարզապես նայե՛ք. հեքիաթներում 3-ը կախարդական է, մոգական: Միշտ կան թագավորների երեք որդիներ. առաջադրանքները պետք է արվեն ոչ թե չորս, ոչ թե երկու, այլ երեք օրում: Եվ ամենակարևորը տեղի է ունենում երրորդ օրը: Ուստի ավելի լավ է՝ ինձ անվանեք «պարոն Երեք»:

– Ահա՛ թե ինչ,– խոսեց երկուսը: – Մարդիկ սովորաբար փնտրում են իրենց գույգին՝ լիարժեք ընտանիք ստեղծելու համար: Մարդու ձեռքերն ու ոտքերը նույնպես գույգ են: Պարզապես պատկերացրեք, որ մարդիկ քայլում են չորս ոտքերով: Եվ մարդն ունի երկու աչք և ականջ: Ուստի եկե՛ք, ավելի լավ է, ինձ դիմե՛ք «Դուք»-ով, քանի որ այդպես ավելի արդար կլինի:

– Ճիշտ է, բայց ինչ-որ բան դեռ սխալ է,– ծիծաղեց Մեկը: – Չնայած ես ամենավոքրն եմ, բայց շարքում կանգնած եմ առաջին տեղում: Ցանկացած մրցույթում հաղթողին շնորհվում է առաջին տեղը և ոսկե մեդալ: Իսկ երկրորդի համար միայն արծաթափայլ է ... Ես էլ չեմ խոսի այստեղ երրորդ և չորրորդ տեղերի մասին:

Ամենաբարձր որակի ապրանքները մարդիկ միշտ անվանում են առաջնակարգ: Երկրորդ կարգի կամ, մասնավորապես, երրորդ կարգի արտադրանքը, գնորդների մեծ մասը շրջանցում է: Մասնագետների հմտությունը առավել հաճախ նշվում է ըստ մակարդակների, որտեղ առաջինը ցույց է տալիս ամենաբարձր մակարդակը:

Իսկ եթե մենք անդրադառնանք մարդու մարմնի կառուցվածքին, ապա ամենակարևորն այն օրգաններն են, որոնցից մարդիկ ունեն մեկական՝ սիրտը, լյարդը, ուղեղը:

Եթե խոսենք մեր հիմնական առաքելության մասին՝ մասնակ-

ցել թվաբանական գործողություններին, ապա միայն ես կարող եմ ինքս ինձ բաժանել ցանկացած թիվ առանց մնացորդի և այնպես, որ նա նույնիսկ դա չնկատի:

Խոսակցությանը խառնվում է մայր Թվաբանությունը.

– Գիտե՞ք ինչ: Կարծում եմ՝ բոլորդ հավասարապես կարևոր եք: Մի՛ վիճեք: Այս կյանքում բոլորն իրենց տեղն ու դերն ունեն, և բոլորն էլ հավասարապես կարևոր են: Գնահատե՛ք ձեր ընկերությունը և շարունակե՛ք ապրել համերաշխ:

Այդ ժամանակից ի վեր Մեկը, Երկուսը, Երեքը և Չորսն այլևս չեն փորձում պարզել, թե իրենցից ո՞րն է ավելի կարևոր:

Այս հեքիաթը աշակերտներին ներկայացվել է 4 թվի ուսուցման դասին: Այն ընթերցվել է մինչև մայր Թվաբանության միջամտությունը: Աշակերտների հետ քննարկվել է թվերի վեճը, լսել ենք նրանց կարծիքները, ապա՝ ընթերցել շարունակությունը: Հեքիաթի ավարտից հետո շարունակվել է քննարկումը. համաձայն են մայր Թվաբանության հետ, առանձնացրել ու քննարկել են հեքիաթի գլխավոր միտքը:

Նման հեքիաթները կարելի է ընթերցել տարբեր մեթոդներով՝ կա՛մ ամբողջությամբ կարդալ, ապա նոր քննարկել, կա՛մ կարդալ դադարներով և ամեն անգամ հարցնել. «Ձեր կարծիքով ի՞նչ կասի կամ կանի կամ կլինի»:

Յուրացվելիք բովանդակությունը կարելի է ներառել նաև հեքիաթի բովանդակությանը որպես ճանաչողական բնույթի խնդիր: Օրինակ՝ խնդրի հերոսը խնդրում է կամ պահանջում է լուծել խնդիրը կամ հանելուկը, որպեսզի ցույց տա ճիշտ ճանապարհը: Այս եղանակը շատ արդյունավետ է, քանի որ այդ առաջադրանքները կարելի է փոխարինել մաթեմատիկական խնդիրներով:

Աշակերտների՝ մաթեմատիկայի նկատմամբ հետաքրքրության ձևավորման և մաթեմատիկական լեզվի ու մտածողության զարգացման գործում իր ուրույն տեղն ունեն հեքիաթային բովանդակությամբ խնդիրները: Բերենք օրինակներ [4].

1. Տասներկուզխանի վիշապը կովի է կանչել երեք դյուցա-

գունների: Քանի՞ գլուխ պետք է կտրի յուրաքանչյուր դյուցազուն՝ վիշապին հաղթելու համար, եթե պայմանավորվել են հավասար թվով գլուխներ կտրել:

2. Թռի-վռի ճպուռը ամռան յուրաքանչյուր օրվա կեսը քնեց, երրորդ մասը պարեց, վեցերորդ մասը երգեց: Մնացած ժամանակը որոշեց նվիրել ձմռանը նախապատրաստվելուն: Օրվա մեջ քանի՞ ժամ էր ճպուռը ձմռան նախապատրաստական աշխատանքներով զբաղված:

3. Մանչուկը 6 թուղթում ուտում է 600 գրամ մուրաբա, իսկ Կառլոսը՝ 2 անգամ արագ: Միասին քանի՞ թուղթում կուտեն այդ մուրաբան:

4. Վինի-Թուխին ծննդյան կապակցությամբ նվիրեցին 7 կգ զանգվածով տակառով մեղր: Երբ Վինին կերավ մեղրի կեսը, ապա տակառը մնացած մեղրով կշռեց 4 կգ: Սկզբում տակառում որքա՞ն մեղր կար:

5. Ծերունին մի ամբողջ սայլ իր որսած ձկներով բեռնած՝ ուրախ-ուրախ գնում էր տուն: Հանկարծ տեսնում է ճանապարհին անշարժ պառկած մի աղվես, մտածում է, որ սատկած է ու շատ է ուրախանում. «Ա՛յ, կտանեմ պառավիս: Շատ կուրախանա»: Վերցնում է աղվեսին ու գցում սայլի մեջ: Ծերունին շարունակում է իր ճանապարհը: Աղվեսը, հարմար պահը որսալով, սկսում է ձկները վայր գցել սայլից. առաջին թուղթին գցում է 1 ձուկ, երկրորդ թուղթին՝ 2 ձուկ, երրորդ թուղթին՝ 4 ձուկ և այդպես յուրաքանչյուր հաջորդ թուղթին երկու անգամ ավելի ձուկ է գցում մինչև ձկների վերջանալը: Ընդամենը քանի՞ ձուկ էր բռնել ծերունին, եթե աղվեսը վերջին ձկները գցել է յոթերորդ թուղթին:

6. Մաշան արջին խնդրել է, որ նա իր տատիկին ու պապիկին կարկանդակներ տանի: Մաշան կշռում է 10 կգ, իսկ յուրաքանչյուր կարկանդակ՝ կես կիլոգրամ: Զամբյուղից քանի՞ կարկանդակ պետք է հանի Մաշան, որպեսզի արջը չզգա, որ ինքն էլ է զամբյուղում:

Հետաքրքրաշարժ խնդիրների մեջ հեքիաթային բովանդակությամբ խնդիրները զգալի տեղ են զբաղեցնում: Թվում է, թե հեքիաթը և մաթեմատիկան անհամատեղելի են, սակայն ծանոթ հեքիաթային հերոսներին, հեքիաթային դիպաշարին հանդիպելիս աշակերտներն անտարբեր չեն կարողանում լինել առաջադրանքի կամ խնդրի նկատմամբ: Նրանք ցանկանում են օգնել փորձության մեջ ընկած իրենց ծանոթ հերոսին, փորձում են գլուխ հանել հեքիաթային խճճված իրադրությունից: Այս ամենը նպաստում է առարկայի նկատմամբ հետաքրքրության ձևավորմանը:

Կրտսեր դպրոցականների շրջանում մեծ հետաքրքրություն է առաջացնում նաև ոչ ստանդարտ դասի տեսակներից դաս-հեքիաթը, որը նախագծելիս ուսուցիչը մանրակրկիտ մշակում է դիպաշարը: Դաս-հեքիաթում ընդգրկված առաջադրանքները պետք է լինեն սովորողների ուսումնառության մակարդակին համապատասխան, բայց ոչ շատ հեշտ: Դրանք աստիճանաբար պետք է բարդանան դասի ընթացքում: Դասի նման տիպը աշակերտների մեջ առաջացնում է հուզական բավարարվածության, նպաստում է մաթեմատիկայի նկատմամբ հետաքրքրության ձևավորմանը:

Այժմ ներկայացնենք դաս-հեքիաթի օրինակ [5, 108] (հեքիաթի բովանդակությունը տեղայնացված է), որն իրականացվել է ՀՊՄՀ-ի թիվ 57 հիմնական դպրոցի երկրորդ դասարանում.

Դասարան – 2-րդ

Դասի թեման – ամրապնդում (100-ի սահմանում գումարում և հանում)

Դասի տիպը – ամրապնդման դաս, դաս-հեքիաթ

Նպատակները – 1) ամրապնդել 100-ի սահմանում գումարում և հանում կատարելու կարողությունները ($20 + 2$, $12 + 5$, $33 - 3$, $24 + 10$, $50 - 20$, $40 + 10$, $60 - 1$, $80 - 5$ տիպի օրինակներ), 2) ամրապնդել ըստ կադապարի խնդիրներ կազմելու և լուծելու կարողությունները, 3) զարգացնել մաթեմատիկական մտածողությունը:

Ուսուցիչ – Այսօր մեզ հյուր է եկել Բուրատինոն: Նա յուրացրել

է ձեր նվիրած այբուբենը, արդէն գիտի գրել-կարդալ: Այժմ որոշել է սովորել մաթեմատիկա: Մենք նրան պետք է օգնենք, որ մտնի Մաթեմատիկայի թագավորություն, որը գտնվում է երկայթյա ամուր դարպասների ետևում: Այդ դարպասները կարելի է բացել միայն Ոսկե բանալու միջոցով: Որպեսզի իմանանք, թե ում մոտ է բանալին, պետք է լուծենք հետևյալ օրինակները (յուրաքանչյուր արտահայտության արժեքը հաշվում է մեկ աշակերտ, մնացածն աշխատում են իրենց տետրերում):

- 60 + 10 ի
- 70 - 20 ե
- 50 - 1 գ
- 40 + 2 ն
- 53 + 10 տ
- 42 - 2 ա
- 87 - 7 կ

Ուսուցիչ – Արտահայտությունների արժեքները աճման կարգով դասավորելով՝ կստանաք անուն: Ապա գուշակե՛ք, թե ում մոտ է բանալին:

Աշակերտներ – Անգետիկ:

Բուրատինո – Ես գիտեմ, թե որտեղ է Անգետիկը: Նրան առևանգել է Չար վիուկը: Մենք պետք է գտնենք նրան և ազատենք: Նա էլ է ուզում մաթեմատիկա սովորել:

Այժմ կախարդական հաշվի միջոցով կտեղափոխվենք Վիուկի տուն:

*-ը փոխարինե՛լ թվանշանով այնպես, որ ստացվի ճիշտ հավասարություն.

- 90 – 7 = *3
- 50 – 3 = *7
- 70 – 5 = *5
- 20 – 6 = *4
- 60 – 9 = *1

(Երեխաները օրինակները լուծում են տետրերում: Սահիկի վրա երևում են ճիշտ պատասխանները: Աշակերտները կատարում են ինքնաստուգում):

Բուրատինո – Ահա և մենք Վիուկի բակում ենք: Եթե տրամադրություն ունենա, ապա կազատի Անգետիկին:

Վիուկ – Այս ո՞ւր եք գնում: Չեմ հասկանում՝ ի՞նչ կա այդ թագավորությունում, որ բոլորը ցանկանում են լինել այնտեղ: Լավ, ես այնտեղից տարօրինակ թղթեր եմ գողացել, եթե օգնեք ինձ լուծել այն, ապա Անգետիկին բաց կթողնեմ:

Լուծե՛լ օրինակները, գուշակե՛լ օրինաչափությունը և լրացնե՛լ դատարկ վանդակները.

$11 + 2 =$	$90 - 20 =$	$39 + 1 =$	$88 - 8 =$
$12 + 2 =$	$80 - 20 =$	$49 + 1 =$	$77 - 7 =$
$13 + 2 =$	$70 - 20 =$		

(Երեխաները գուշակում են օրինաչափությունը, լուծում են բոլոր օրինակները և մեկնաբանում ընտրությունը, որից հետո սահիկի վրա երևում է լրացված աղյուսակը, և աշակերտները կատարում են ինքնաստուգում):

Վիուկ- Ապրե՛ք, պարզվում է, որ մաթեմատիկան իրոք շատ հետաքրքիր է: Իմ տնից դեպի թագավորություն տանող երեք ճանապարհ կա, որոնցից միայն մեկն է ճիշտ: Ամեն ճանապարհի վրա մեկ խնդիր է: Պետք է լուծեք բոլոր խնդիրները: Ճիշտ է այն ճանապարհը, որի խնդրի պատասխանն ամենամեծն է:

Աշակերտները հասնում են եռաբաժան ճանապարհին, որտեղ տխուր-տրտում նստած է Քաջ Նազարը:

– Ինչո՞ւ ես տխուր, Քա՛ջ Նազար:

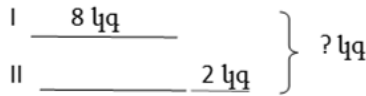
– Վա՛յ, դուք ուլքե՞ր եք:

– Մենք ՀՊՄՀ-ի թիվ 57 հիմնական դպրոցի երկրորդ դասարանի աշակերտներն ենք, նա Անգետիկն է, իսկ նա՝ Բուրատինոն: Մենք գնում ենք Մաթեմատիկայի աշխարհ և պետք է անցնենք այս

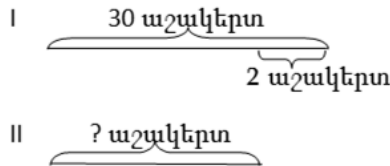
ճանապարհներից որևէ մեկով: Դուք չգիտե՞ք, թե որ ճանապարհն է տանում Մաթեմատիկական աշխարհ:

– Վա՛յ, երեխանե՛ր: Ես էլ եմ այնտեղ գնում: Մի հարվածով 1000 ճանճ եմ սպանում, ոչ ոք չի հավատում: Ասում են, թե հաշվել չգիտեմ: Ուստիանս հրամայեց, որ գնամ Մաթեմատիկայի աշխարհ և հաշվել սովորեմ, թե չէ տուն չի թողնի: Կօզնե՞ք ինձ կազմել ու լուծել այս խնդիրները և գտնել ճիշտ ճանապարհը:

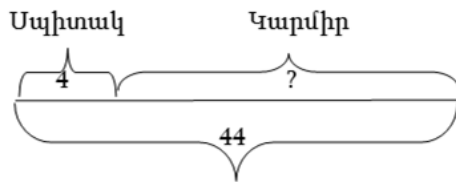
Դեպի ձախ.



Դեպի աջ.



Ուղիղ.



(Աշակերտները կազմում են խնդիրներ՝ ըստ կադապարների, լուծումները, գրում են տեսրերում: Սահիկի վրա երևում են երեք լուծումները, և սովորողները կատարում են ինքնաստուգում):

Ուսուցիչ – Եվ այսպես՝ ո՞րն է ճիշտ ճանապարհը:

Աշակերտ – Ճիշտ ճանապարհը ուղիղ է: Եկե՛ք գնանք այդ ճանապարհով:

Աշակերտները հասնում են դարպասների մոտ: Անգետիկը բանալին տալիս է Բուրատինոյին, որը երեք անգամ բանալին պտտում է և բացում թագավորության դարպասները:

Անգետիկը, Բուրատինոն և Քաջ Նազարը զարմացած մտնում են ներս:

Ուսուցիչ – Մաղթենք նրանց հաջողություններ մաթեմատիկայի հիասքանչ աշխարհում գիտելիքներ ձեռք բերելու ճանապարհին:

Եկեք հիշենք, թե ինչ գիտելիքներ կրկնեցինք, որ առաջադրանքն էր ամենահետաքրքիրը, ինչը դժվար թվաց:

Ուզում ենք փաստել, որ մեր՝ պարբերաբար դաս-հեքիաթների կազմակերպումը նպաստել է աշակերտների՝ մաթեմատիկայի նկատմամբ հետաքրքրության ձևավորմանը: Նրանք անհամբեր սպասում են նման դասերի, առաջադրանքները ոգևորված լուծում են նույնիսկ համեմատաբար թույլ կարողություններով աշակերտները, ինչպես նաև նրանք, ովքեր ավանդական մոտեցման դեպքում աշխուժություն չեն ցուցաբերում:

Այսպիսով՝ կարելի է պնդել, որ մաթեմատիկական բնույթի հեքիաթների հնարավորությունները անսահման են կրտսեր դպրոցականների պատկերացումների ձևավորման գործում, իսկ առհասարակ հեքիաթի դերը կրտսեր դպրոցականների ուսուցման գործընթացում անուրանալի է:

Մաթեմատիկական հեքիաթներ կարող են հորինել նաև աշակերտները, ինչը կնպաստի կրտսեր դպրոցականների՝ կապակցված խոսք կառուցելու կարողությունների և մաթեմատիկական լեզվի զարգացմանը:

Աշակերտները անհամբերությամբ են սպասում ոչ սովորական հերոսներով մաթեմատիկական հեքիաթներին, որոնք օգնում են նրանց ձեռք բերելու մաթեմատիկական գիտելիքներ ոչ ստանդարտ իրավիճակներում:

Գրականություն

1. Մանուկյան Ս., Մաթեմատիկական հեքիաթներ, Երևան, Արևիկ, 2016, 64 էջ:
2. Большунова Н. Я. Организация образования дошкольников в формах игры средствами сказки: Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2000, 372 с.
3. Забродина Н. А. Математическая сказка как средство формирования мыслительных операций у старших дошкольников [Электронный ресурс]// Современные научные исследования и инновации. 2015. № 12. Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2015/12/60100>, 15.06.2020թ.
4. Тирский Ю. Нестандартные задачи по математике [Электронный ресурс]// сборник нестандартных задач. Режим доступа: <https://pandia.ru/text/80/254/94351.php>, 18.01.2020թ.
5. Сычёва Г. Н. Нестандартные уроки в начальной школе: математика / Ростов н/Д: Феникс. 2014, 172 с.

Сказка как средство формирования интереса к математике у младших школьников

*Аванесян Лида
Абраамян Татевик*

Резюме

Ключевые слова: математические понятия, начальная школа, нестандартные уроки, текстовые задачи, сказочное содержание, персонажи сказок

Среди предметов, изучающихся в школе, математика как точная наука не имеет себе равных в развитии логического мышления, в обучении школьников мыслить и делать выводы.

Однако, математика не всем дается легко, не все дети наделены математическими способностями, умением рассуждать. Вот почему они часто, сталкиваясь с трудностями, теряют интерес к предмету. Таким образом, задачей учителя является обеспечить на уроках математики (и не только) такую благоприятную среду, в которой дети без напряжения и страха будут получать знания.

Максимальный учет психологических особенностей, склонностей и интересов младшего школьника в процессе обучения математике сделает его интересным и веселым. Этот процесс нужно организовать таким образом, чтобы учащийся захотел решать поставленные перед ним задачи, механически вовлекаясь в это дело. Это можно осуществить с помощью сказки, так как для младшего школьного возраста это самый любимый и доступный для понимания жанр.

Посредством сказок с математическим содержанием младшего школьника можно познакомить с математическими понятиями (геометрические фигуры и тела, цифры, арифметические действия и т. д.).

Обучение математике с помощью сказки особенно благоприятно для тех учеников, которые с трудом вовлекаются в урок и для которых традиционный урок по своей структуре не располагает к слушанию и выполнению заданий. Слушая сказку, они даже не чувствуют как учат новое, знакомятся с новыми явлениями.

Таким образом, с помощью математических сказок, путем составления и решения текстовых задач о знакомых сказочных героях, уроков с нестандартным стилем сказочного содержания – уроков-сказок можно вызвать у младших школьников интерес к математике, что и поспособствует более желанному усвоению знаний и не позволит скучать на уроке.

Fairy Tale as a Means of Generating Interest in Mathematics Among Primary School Children

*Avanesyan Lida
Abrahamyan Tatevik*

Summary

Key words: mathematical concepts, elementary school, non-standard lessons, tasks, fairy-tale content, fairy-tale heroes

Among the subjects studied at school, mathematics as an exact science has no equal in the development of logical thinking, in teaching students to think and draw conclusions.

However, mathematics is not easy for everyone, not all children are endowed with mathematical abilities, the ability to reason. This is why they often lose interest in the subject when they encounter difficulties. Thus, the task of the teacher is to create a positive learning environment in math lessons (and not only) in which children will learn without stress and fear.

Maximum consideration of the psychological characteristics, aptitudes and interests of the primary school children in the process of learning mathematics will make it interesting and fun. This process should be organized in such a way that the student would like to solve the tasks assigned to him, mechanically engaging in this case. This can be done with the help of a fairy tale, since for primary school age it is the most favorite and understandable genre.

Through fairy tales with mathematical content, primary school children can be introduced to mathematical concepts (geometric shapes and bodies, numbers, arithmetic actions, etc.).

Teaching mathematics using a fairy tale is especially beneficial for those students who find it difficult to get involved in the lesson and for whom the traditional lesson structure does not dispose to listening and completing tasks. Listening to a fairy tale, they do not even feel like they are learning new things.

Thus, with the help of mathematical tales, by composing and solving tasks involving fairy-tale heroes familiar to students, providing unconventional lessons comprising fairy-tale content, you can awake the interest of primary school children in mathematics, which will contribute to a more desirable assimilation of knowledge and not allow to get bored during the lesson.

Ներկայացվել է 05.11.2020 թ.

Գրախոսվել է 11.11.2020 թ.

Ընդունվել է տպագրության 24.11.2020 թ.

Նախագծային-հետազոտական գործունեությունը՝ որպես քիմիայի ուսուցման արդյունավետ միջոց

Հարությունյան Նաիրա

Հանգուցային բառեր. ինքնուրույնություն, ստեղծագործական, մեթոդ, գիտելիք, կրթություն, շահագրգռություն

Քիմիայի՝ որպես դասավանդվող առարկայի բովանդակային մեծ ծավալը, առանձին դեպքում նաև ոչ մասշտաբային տերմինաբանությունն ու անվերջ թվացող բանաձևերը շատ հաճախ այն դարձնում են ոչ այնքան սիրելի, ուստի առաջանում է ուսումնական գործընթացը հետաքրքիր ու բովանդակալից կազմակերպելու խնդիր, որպեսզի սովորողները ընկալեն դասընթացը և ստանան գիտելիքներ, ձեռք բերեն հմտություններ, որոնք հետագայում անհրաժեշտ կլինեն՝ անկախ սովորողի հետագա մասնագիտությունից:

Արդի ժամանակաշրջանում քիմիական կրթության բովանդակության ժամանակակից ուղղություններից մեկը մեթոդաբանական բաղադրիչի ուժեղացումն է, որը ենթադրում է սովորողների՝ գիտական մեթոդների մասին պատկերացումների ձևավորումը և նրանց տեղորոշումը համամարդկային ու մշակութային արժեքների համակարգում: Քիմիա առարկայի ուսուցման արդյունավետ միջոց է համարվում նախագծային-հետազոտական գործունեությունը:

Սովորողների գիտական ճանաչողությունը ձևավորող հետազոտական գործունեությունը որոնողական բնույթի բանական-ստեղծագործական գործունեության հատուկ մի տեսակ է, որն ուղղված է ուսումնասիրվող օբյեկտի վերաբերյալ ճիշտ պատկերացման ձևավորմանը, ինչն իրականացվում է գիտական ուսումնասիրության պահանջներին համապատասխան և ուղեկցվում է անհրաժեշտ գիտելիքների ու հմտությունների ձեռքբերմամբ: Վերջինս նշանակում է, որ ձևավորվում է նաև իրավասություն: Հենց հետազոտական գործունեության ընթացքում են ձևավորվում հիմնական կարողություններից շատերը, եթե ոչ բոլորը՝ 1) արժեքմաս-

տային, 2) մշակութային, 3) ուսումնաճանաչողական, 4) տեղեկատվական, 5) հաղորդակցական, 6) հանրաշխատանքային, 7) անձնային կարողությունների ինքնակատարելագործման [2, 1]:

Քիմիան այն առարկան է, որը տարատեսակ հետազոտությունների հսկայական հնարավորություններ է տալիս՝ սկսած կարճաժամկետ (մեկ դասի սահմաններում) հետազոտությունից, ավարտած գիտահետազոտական երկարատև խոր աշխատանքներով: Հետազոտական գործունեությունը սովորողներն իրականացնում են ինչպես դասի ժամանակ, այնպես էլ դասերից հետո:

Յուրաքանչյուր աշակերտի մեջ ապրում է սերը հայտնագործությունների և հետազոտությունների նկատմամբ: Նույնիսկ վատ առաջադիմող աշակերտը ցուցաբերում է հետաքրքրություն առարկայի նկատմամբ, երբ նրան հաջողվում է ինչ-որ բան «բացահայտել»: Ուստի հետազոտական աշխատանքը դպրոցում կարելի է դիտարկել որպես դասի ժամանակ խնդրահարույց իրավիճակների ստեղծում՝ ինչպես տեսական, այնպես էլ փորձի միջոցով լուծումների որոնում, արդյունքների վերլուծություն, դիտարկում, այնուհետև եզրահանգումների կատարում և ամփոփում: Այսպիսին է դպրոցում գիտահետազոտական աշխատանքների տեխնոլոգիայի ոչ բարդ մեխանիզմը, որը կարելի է սկսել քիմիայի առաջին իսկ դասերից:

Ուսումնական պարապմունքների կազմակերպման ճանաչված ավանդական ձևերի հետ մեկտեղ անհրաժեշտ է օգտագործել նաև դասերի ոչ ավանդական ձևերը՝ դաս-հետազոտություններ, փորձարարական և ստեղծագործական դաս-հաշվետվություններ, որոնք ձևավորում են հետազոտական գործունեություն: Հետաքրքիր են անցնում նախագծային դասերը, դաս-շնորհանդեսները, դասփորձաքննությունները, դաս-ճանապարհորդությունները: Կարելի է պատրաստել դասախոսություն, դաս-անդրադարձ՝ որևէ գիտնականի գործունեության դարաշրջանին վերաբերող և այլն: Ամփոփիչ դասերին կարելի է կիրառել դերային խաղեր, որոնց

մասնակցում են լրագրողներ, հետազոտական խմբերի ներկայացուցիչներ, պատմաբաններ, բնապահպաններ, ֆիզիկոսներ, քիմիկոսներ [1, 1]:

Գիտելիքների փոքրիկ մասնիկների ինքնուրույն բացահայտումը աշակերտին պատճառում է գերագույն հաճույք, որը թույլ է տալիս նրան զգալ իր հնարավորությունները, գնահատել կարողությունները, ինչի շնորհիվ աշակերտն ինքնահաստատվում է որպես անհատ [3, 117]: Այդ դրական զգացմունքների ամբողջականությունը դպրոցականը պահպանում է իր հիշողության մեջ, ձգտում վերապրել այն կրկին ու կրկին: Այդպիսով առաջանում է հետաքրքրություն ոչ միայն առարկայի, այլև, որ ավելի արժեքավոր է, բուն գործընթացի նկատմամբ, գիտելիքներ ձեռք բերելու շահագրգռություն:

Նշենք մի քանի հետաքրքիր հարցեր, որոնք կարելի է ուղղել աշակերտներին, և որոնց հիման վրա այնուհետև կազմել հետազոտական բնույթի ստեղծագործական խնդիրներ:

1. Առաջարկել փաթեթավորման համար պիտանի պոլիմերային նյութի ստացման եղանակ՝ հաշվի առնելով բնապահպանական սահմանափակումները:

2. Ո՞րն է ժամկետանց դեղամիջոցների վտանգը: Առաջարկել դրանցից ձերբազատվելու ճանապարհներ: Գնահատել Հայաստանում աճող դեղաբույսերի կիրառման հնարավորությունները:

3. Առօրյա կյանքում մենք գործածում ենք տարբեր քիմիական նյութերի անվանումներով բազմաթիվ թևավոր խոսքեր: Օրինակ՝ «Վրայից նավթալինի հոտ է գալիս»: Թվարկե՛ք մի քանի այլ օրինակներ և հիմնավորե՛ք դրանց իմաստը քիմիական տեսանկյունից:

4. Պարզել, թե ինչ թունավոր կամ վտանգավոր նյութեր են մինչև այժմ կիրառվում արդի տեխնոլոգիաներում, առաջարկել անվտանգ նյութերով դրանց փոխարինման ուղիներ, գնահատել մեր առաջարկած նոր նյութերի առավելություններն ու թերություն-

ները ավանդական մոտեցումների համեմատությամբ:

5. Առաջարկել պարզագույն սարքավորման կառուցվածք, որը կահագանգի բնակարանում ածխածնի մենօքսիդի առկայությունը, և որի գործունեության հիմքում ընկած է քիմիական ռեակցիա:

Այս ճանաչողական հարցերից կարելի է կազմել մի շարք ստեղծագործական խնդիրներ: Հետազոտական խնդիրների նախագծման համար գործում է հետևյալ ընթացակարգը.

- էլակետային փաստ,
- խնդրի առաջադրում,
- գրականության ուսումնասիրություն,
- հակասությունների բացահայտում,
- հետազոտության մեթոդների ընտրություն և գործնական կիրառում,
- գիտական մեկնաբանություն,
- վերլուծություն և ամփոփում,
- սեփական եզրահանգումներ,
- վերջնական արդյունքի ձևակերպում:

Ուսումնական նախագիծը սովորողի տեսանկյունից իր ստեղծագործական ներուժի առավելագույն բացահայտման հնարավորությունն է: Այս գործունեությունը թույլ կտա ինքնադրսևորվել անհատապես կամ խմբում, փորձել իր ուժերը, ներդնել իր գիտելիքները, օգտակար լինել, հրապարակավ ցույց տալ ձեռք բերած արդյունքը: Այն գործունեություն է, որն ուղղված է հետաքրքիր խնդիրների լուծմանը, որոնք աշակերտները հաճախ իրենք են ձևակերպում որպես խնդիր, երբ այս գործունեության արդյունքը՝ խնդրի լուծման հայտնաբերված եղանակը, կրում է գործնական բնույթ, ունի կարևոր կիրառական նշանակություն և, որ շատ կարևոր է, հետաքրքիր ու նշանակալից է հենց հայտնագործողի համար:

Ուսումնական նախագիծը ոչ միայն տեղեկատվության, այլև վարկածի հավաքումն ու մշակումն է, ինչպես նաև գաղափարների

տեսական հիմնավորումը: Եվ վերջապես, այն հասարակական նշանակալի աշխատանք է, որտեղ արտահայտվում է հեղինակի կամ համահեղինակների անհատականությունը: Նախագծային գործունեության գլխավոր արդյունքը կարելի է համարել աշակերտների բարոյական և մշակութային աճը, քանի որ աշխատանքի ընթացքում նրանք միմյանցից և ղեկավարից ստանում են բազում նոր տեղեկություններ և տպավորություններ, շնորհանդեսների ժամանակ լսում են բազմաթիվ կարծիքներ և դիտողություններ: Նրանք գործնականում գիտակցում են, որ ուրիշի շնորհանդեսը ներբեռնելը վտանգավոր է, ինչպես նաև ձեռք են բերում իրենց աշխատանքները պաշտպանելու փորձ:

Նախագծային աշխատանքի արդյունքների գնահատման գործընթացում կարևոր է աշակերտների սեփական գործունեության վերլուծության ունակությունների զարգացումը:

Առանձնահատուկ տեղ է զբաղեցնում ինքնագնահատումը, որի նպատակն է սովորողների՝ սեփական փորձի իմաստավորումը, հաջողության կամ ձախողման պատճառների բացահայտումը, սեփական խնդիրների գիտակցումը և դրանց լուծմանը նպաստող ներքին միջոցների փնտրումը:

Ուսուցումը ուղղորդված և շահագրգիռ գործընթաց է, և ուսուցչի խնդիրն է յուրաքանչյուր աշակերտի ընդգրկել որոշակի գործողության, ինչը կնպաստի ճանաչողական ունակությունների ձևավորմանն ու զարգացմանը: Գործողությունների շղթան պետք է ունենա հետևյալ կառուցվածքը՝ անհրաժեշտություն – շահագրգռություն – նպատակ – գործողություն – անդրադարձում – ինքնավերլուծություն: Կարևոր է, որ ուսուցիչը ընդլայնի աշակերտի ճանաչողական գործունեության շրջանակները, զարգացնի տրամաբանությունը, ինքնուրույն գործունեության կարողությունը և ստեղծագործական ունակությունները [1, 102]:

Որպես նախագծային-հետազոտական աշխատանքի օրինակ կարելի է ներկայացնել «Պատանի քիմիկոսների համահայկական

մրցաշարը», որին արդեն 10 տարի է, ինչ Հայաստանի Հանրապետության և Արցախի դպրոցականները մասնակցում են՝ իրականացնելով հետազոտական խոր աշխատանք: «Պատանի քիմիկոսների համահայկական մրցաշարը» փոխգործուն խաղի ձևով ներկայացվող թիմային մրցույթ է, որտեղ դպրոցականները լուծում են քիմիայի բարդ ու հետաքրքիր խնդիրներ, բանավիճում գիտական թեմաների շուրջ, անում իրենց առաջին գիտական հայտնագործությունները: Մրցաշարի նպատակն է աշակերտներին ներգրավել գործնական աշխատանքներին, նպաստել նրանց ստեղծագործական կարողությունների և գիտական քննարկումներ վարելու հմտությունների զարգացմանը, խթանել քիմիայի արտադասարանային աշխատանքները:

Աշակերտներից կազմավորված թիմերը իրենց մարզիչների հետ մեկտեղ շուրջ երկու ամիս նախապատրաստվում են հետաքրքիր և իր ձևաչափով եզակի մրցաշարին: Աշխատանքի սկզբում ընտրվում է թեման, կատարվում է փաստերի հավաքագրում, վարկածների առաջադրում, դրանց իսկությունը հաստատող կամ հերքող ապացույցների ստուգում, տեսության կառուցում, կիրառում կամ եզրակացություն: Խաղն ընթանում է 3 գործողությամբ: Ամեն մի գործողության ընթացքում յուրաքանչյուր թիմ հանդես է գալիս 3 դերով՝ զեկուցող, ընդդիմախոս, գրախոս: Ջեկուցողը ներկայացնում է առաջադրանքի լուծման իր թիմի տարբերակը՝ հիմնական ուշադրությունը բևեռելով խնդրի քիմիական կողմի լուսաբանման վրա: Ընդդիմախոսը արտահայտում է իր քննադատական կարծիքը զեկույցի վերաբերյալ, պարզում առաջադրանքի լուծման մեջ տեղ գտած անճշտություններն ու սխալները և հարցեր տալիս զեկուցողին: Գրախոսը կարճ գնահատական է տալիս զեկուցողի և ընդդիմախոսի ելույթներին, բնորոշում, թե ինչպես են նրանք կարողացել կատարել իրենց պարտականությունները, վերլուծում զեկուցողի և ընդդիմախոսի քննարկած խնդրի ընկալումը:

Շատ կարևոր է, որ աշակերտները ընդգրկուն գիտելիքներ ունենան քիմիայից, բնագիտական առարկաներից, զարգացած լինեն նրանց բանավիճելու կարողությունը, արագ մտածելու և կողմնորոշվելու ունակությունները: Աշխատանքի ընթացքում աշակերտների մեջ զարգանում է խնդիրը տեսնելու, առաջարկություններ անելու, վարկածներ ձևավորելու, ապացույցներ գտնելու ու եզրակացություններ կատարելու ունակություններ: Աշակերտն աստիճանաբար լսողից դառնում է մասնակից, այնուհետև հետագոտող և ընդգրկվում ուսումնահետազոտական, ստեղծագործական աշխատանքի:

Նախագծային-հետազոտական գործունեության մեկ այլ օրինակ է եվրոպական դպրոցների համագործակցության «Իթվինինգ» ծրագիրը: Ծրագրի շրջանակներում Հայաստանի դպրոցների ուսուցիչները հնարավորություն են ունենում իրականացնելու նախագծային ուսուցում՝ համագործակցելով Եվրոպայի տարբեր երկրների դպրոցների հետ: Հայաստանի կրթական համակարգը թույլ է տալիս դպրոցական դասընթացով նախատեսված առարկաներից իրականացնել «Իթվինինգ» նախագծեր ինչպես դասի ընթացքում, այնպես էլ դասից դուրս:

Քիմիայի դասավանդման ընթացքում իրականացրել ենք մի շարք հետաքրքիր նախագծեր, որոնց ընթացքում աշակերտների մեջ ձևավորվել են համագործակցելու, ինքնուրույն փաստեր հավաքագրելու, վերլուծելու, համադրելու կարողություններ: Նախագծեր իրականացնելիս միջառարկայական կապեր են հաստատվում, որոնց ընթացքում աշակերտները երևույթներն ու բնության օրինաչափությունները դիտարկում են տարբեր տեսանկյուններից, ինչն օգնում է քիմիան ընկալել ոչ թե որպես առանձին առարկա, այլ որպես բնագիտական առարկաների մի մաս: Աշակերտների մեջ զարգանում է թե՛ ինքնուրույն, թե՛ խմբերում աշխատելու կարողությունը, որը դրական ազդեցություն է ունենում նրանց կրթական գործընթացի վրա առհասարակ:

«Իթվինինգ» հաջողված նախագծի օրինակ էր «Մենդելեևի զարմանահրաշ աղյուսակը», որը նվիրված էր քիմիական տարրերի պարբերական համակարգի ստեղծման 150-ամյակին: Այն իրագործվեց Իտալիայի և Ֆրանսիայի երկու դպրոցների հետ համատեղ, որին մասնակից դարձավ շուրջ 50 աշակերտ: Նախագծի նպատակն էր զարգացնել աշակերտների քննադատական մտածողությունը և գիտական երևակայությունը: Այն իրականացվեց քիմիայում առաջին քայլեր կատարող աշակերտների հետ: Առարկայի ուսումնասիրության առաջին փուլում հատկապես կարևոր է աշակերտների մեջ առաջացնել հետաքրքրություն առարկայի և առհասարակ բնական գիտությունների նկատմամբ [4, 133]:

Աշակերտների առջև խնդիր էր դրվել ուսումնասիրել պարբերական համակարգը, նրա կառուցվածքը, այնտեղ ընդգրկված քիմիական տարրերի և նրանց առաջացրած պարզ միացությունների հատկություններն ու դրանց փոփոխության օրինաչափությունները և, կիրառելով S2S գործիքակազմ, ստեղծել խաղեր, առեղծախաղեր (վիկտորինա) և զավեշտախաղեր քիմիական տարրերի ատոմների և երևույթների վերաբերյալ: Խաղերը ստեղծվել են Scratch ծրագրավորման լեզվի, առեղծախաղերը՝ learningapps.org, իսկ զավեշտախաղերը՝ pixton.com առցանց հարթակների օգնությամբ (Նկար 1):



Նկար 1. Քիմիական զավեշտախաղ

Աշակերտները դրսևորեցին բացառիկ ստեղծագործական մոտեցում: Օրինակ՝ նախագծի ընթացքում աշակերտների ծանոթացումը միմյանց հետ, ինչպես նաև Ամանորի՝ միմյանց ուղղված շնորհավորանքները և ուղերձները քիմիական տարրերի պարբերական համակարգի ենթատեքստում էին (Նկար 2, 3): ՏՀՏ գործիքների օգտագործումը խթանեց աշակերտների շահագրգռությունը և շատ արդյունավետ անդրադարձավ քիմիայի ուսումնասիրման առաջին քայլեր կատարող աշակերտների վրա՝ կրթական գործընթացը դարձնելով ավելի հետաքրքրաշարժ և իմաստավից:



Նկար 2. Ծանոթացում քիմիայի լեզվով



Նկար 3. Ամանորի մաղթանք քիմիայի լեզվով

Այս և մի շարք նմանատիպ նախագծեր ստեղծում են համագործակցային մեծ հնարավորություններ թե՛ աշակերտների, թե՛ ուսուցիչների շրջանում: Դրանք նպաստում են փորձի փոխանակմանը, սեփական տեսակետն արտահայտելուն, զարգացնում են

վերլուծելու հմտությունները և խնդրահարույց իրավիճակներում ստեղծագործական մոտեցում ցուցաբերելու կարողությունը, ինչը շատ կարևոր է 21-րդ դարի կրթական մարտահրավերներին դիմակայելու և կրթված, մտածող ու ստեղծագործող սերունդներ ձևավորելու գործում:

Այսպիսով՝ աշակերտների ներգրավումը հետազոտական աշխատանքներին զարգացնում է նրանց մտածողությունը, ստիպում է վարկածը ձևակերպելու համար կիրառել ձեռք բերած գիտելիքները, իսկ այն ստուգելու արդյունքում աշակերտները ստանում են նոր գիտելիքներ: Այն մեծ հնարավորություններ է բացում ինչպես խնդրահարույց իրավիճակներ ստեղծելու և լուծելու, այնպես էլ առաջ քաշած վարկածի ճշտությունը ստուգելու համար: Հետևաբար հետազոտական աշխատանքը դրական ազդեցություն ունի աշակերտների մտավոր զարգացման գործում, իսկ ուսուցիչը հնարավորություն ունի կառավարելու մտածողության, ուսուցման և ուսումնասիրության գործընթացները:

Գրականություն

1. Աղաբաբյան Ա. Ա., Հարությունյան Ն. Գ. «Նախագծային մեթոդի կիրառման հնարավորությունները պատանի քիմիկոսների համահայկական մրցաշարին նախապատրաստվելիս», Բնագետ 2014 (հատուկ թողարկում), 218 էջ:
2. Девяшина Н.И. Проектно-исследовательская деятельность обучающихся в процессе изучения химии, ЗАТО Александровск, 2013.
3. Шукина Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе. М.: Просвещение, 1982, 160 с.
4. Harutyunyan N. “eTwinning and Chemistry” in the 10th newsletter of eTwinning Projects Visibility Group, pp. 133-135.
<https://pubhtml5.com/xzfd/axzu?fbclid=IwAR3utbuA6cfidDT26FdCa7-cMmpyGGjtt3UMXGqgd1YyCzJP8MoZmWzaY5E>

Проектно-исследовательская деятельность обучающихся в процессе изучения химии

Арутюнян Наира

Резюме

Ключевые слова: самостоятельность, творческий, метод, знание, образование, мотивация

Статья посвящена методике организации и проведения научно-исследовательских проектов учащихся по химии. В связи с новыми стандартами образования, направленными на развитие личностных и метапредметных результатов обучения, становится актуальным проведение проектно-исследовательских работ учащихся. Проектно-исследовательская деятельность – это образовательная технология, предполагающая решение учащимися исследовательской, творческой задачи под руководством педагога, в ходе которой реализуется научный метод познания. Такой вид работы с учащимися развивает не только практические умения учащихся, но способствует развитию самостоятельности и творческой активности.

Задачей проектно-исследовательской деятельности является создание условий для организации деятельности учащихся: определять ее цели и задачи, выбирать средства реализации и применять их на практике, взаимодействовать с другими людьми в достижении общих целей, оценивать достигнутые результаты; а также создать условия для формирования у школьников навыков самостоятельного добывания новых знаний, сбора необходимой информации, умения выдвигать гипотезы, делать выводы. Проектно-исследовательская деятельность является одной из форм организации учебного процесса, она способствует повышению качества образования, демократизации стиля общения учителей и учащихся. Итогом применения проектной и исследовательской деятельности является формирование активной жизненной позиции обучающихся. Успех в современном мире во многом определяется способностью человека организовать свою жизнь как проект: определить дальнюю и ближайшую перспективу, найти и привлечь необходимые ресурсы, наметить план действий и, осуществив его, достичь поставленных целей.

Project Study as an Effective Means of Teaching Chemistry

Harutyunyan Naira

Summary

Key words: *independence, creative, method, knowledge, education, motivation*

The article is dedicated to the methodology of organizing and conducting scientific research projects of chemistry students. In connection with the new standards of education aimed at the development of individual and meta-subject learning outcomes, it becomes relevant to carry out project studies. Project study is an educational technology that involves students solving a research and creative task under the guidance of a teacher, during which the scientific method of cognition is implemented. This type of work with students develops not only their practical skills but also contributes to the development of independence and creative activity.

The objective of project studies is to create conditions for the organization of students' activities: to determine goals and objectives, to choose means of implementation and apply them in practice, to interact with other people in order to achieve common goals, to evaluate the results achieved; and also to create conditions for the formation of schoolchildren's skills to obtain new knowledge independently, collect necessary information, be able to hypothesize and draw conclusions. Project study is one of the forms of organization of the educational process, which contributes to improving the quality of education, democratizing the communication style of teachers and students. The result of the application of project studies is the formation of an active life position of students. Success in the modern world is mainly determined by the ability of a person to organize his life as a project: to identify the long and short-term perspectives, to find and attract the necessary resources, to outline an action plan and, having implemented it, to achieve the goals set.

Ներկայացվել է 15.10.2020 թ.

Գրախոսվել է 11.11.2020 թ.

Ընդունվել է տպագրության 24.11.2020 թ.

ՀԱՄԱՌՈՏ ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՀԵՂԻՆԱԿՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Աբրահամյան Տաթևիկ – ուսուցչուհի, Խ. Աբովյանի անվան հայկական պետական մանկավարժական համալսարանի թիվ 57 հիմնական դպրոց, tatevik1969@mail.ru

Ավանեսյան Լիդա – մանկավարժական գիտությունների թեկնածու, Մաթեմատիկայի և տարրական ուսուցման մեթոդիկայի ամբիոնի դասախոս, Խ. Աբովյանի անվան հայկական պետական մանկավարժական համալսարան, avanesyanlida43@aspu.am

Դավիթավյան Ռուզաննա – Քիմիայի և կենսաբանության ամբիոնի դասախոս, Վանաձորի Հ. Թումանյանի անվան պետական համալսարան, rdavitavyan@mail.ru

Լալայան Արթուր – մագիստրատուրայի 2-րդ կուրսի ուսանող, Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան, arthurlalayan97@gmail.com

Խուդավերդյան Օֆելյա – մագիստրոս, չի աշխատում, ofelia97.khudaverdyan@gmail.com

Հարությունյան Նաիրա – քիմիական գիտությունների թեկնածու, տնօրեն, Վանաձորի թիվ 16 դպրոց, nairah1979@gmail.com

Հովսեփյան Վարդուհի – կենսաբանական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ, Քիմիայի և կենսաբանության ամբիոնի ասիստենտ, գիտական աշխատանքների գծով պոռոռեկտոր, Վանաձորի Հ. Թումանյանի անվան պետական համալսարան, varduhi@inbox.ru

Ղալայան Անուշ – ուսուցչուհի, Ախթալայի թիվ 1 միջնակարգ դպրոց, aghalayan67@mail.ru

Քոչարյան Վիլեն – ֆիզիկա-մաթեմատիկական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ, Քիմիայի և կենսաբանության ամբիոնի դոցենտ, Վանաձորի Հ. Թումանյանի անվան պետական համալսարան, kocharyanvilen@yandex.ru

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ СТАТЕЙ

Абрамян Татевик – учитель, Ереванская основная школа № 57 Армянского государственного педагогического университета имени Х. Абовяна, tatevik1969@mail.ru

Аванесян Лида – кандидат педагогических наук, преподаватель кафедры математики и методики обучения в начальной школе, Армянский государственный педагогический университет имени Х. Абовяна, avanesyanlida43@aspu.am

Арутюнян Наира – кандидат химических наук, директор, школа № 16, Ванадзор, nairah1979@gmail.com

Галаян Ануш – учитель, Ахталинская средняя школа №1, ghalayan67@mail.ru

Давитавян Рузанна – преподаватель кафедры химии и биологии Ванадзорского государственного университета им. О. Туманяна, rdavitavyan@mail.ru

Кочарян Вилен – кандидат физико-математических наук, доцент, ассистент кафедры химии и биологии Ванадзорского государственного университета им. О. Туманяна, kocharyanvilen@yandex.ru

Лалаян Артур – студент 2-го курса магистратуры, Национальный политехнический университет Армении, arthurlalayan97@gmail.com

Овсепян Вардуи – кандидат биологических наук, доцент, ассистент кафедры химии и биологии, проректор по научной работе Ванадзорского государственного университета им. О. Туманяна, varduhi@inbox.ru

Худавердян Офеля – студентка магистратуры, ofelia97.khudaverdyan@gmail.com

BRIEF INFORMATION ABOUT THE AUTHORS OF THE ARTICLES

- Abrahamyan Tatevik** – Teacher, basic school No. 57 of Armenian State Pedagogical University after Kh. Abovyan, tatevik1969@mail.ru
- Avanesyan Lida** – Candidate of Pedagogical Sciences, Lecturer of the Chair of Mathematics and Teaching Methods in Primary Education, Armenian State Pedagogical University after Kh. Abovyan, avanesyanlida43@aspu.am
- Davitavyan Ruzanna** – Lecturer of the Chair of Chemistry and Biology, Vanadzor State University after H. Toumanyan, rdavitavyan@mail.ru
- Ghalayan Anush** – Teacher, Akhtala Secondary School No.1, ghalayan67@mail.ru
- Harutyunyan Naira** – Candidate of Chemical Sciences, Principal, school No.16, Vanadzor, nairah1979@gmail.com
- Hovsepyan Varduhi** – Candidate of Biological Sciences, PhD, Assistant of the Chair of Chemistry and Biology, Vice-Rector for Scientific Affairs, Vanadzor State University after H. Toumanyan, varduhi@inbox.ru
- Khudaverdyan Ofelia** – Master's degree, ofelia97.khudaverdyan@gmail.com
- Kocharyan Vilen** – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, PhD, Associate Professor of the Chair of Chemistry and Biology, Vanadzor State University after H. Toumanyan, kocharyanvilen@yandex.ru
- Lalayan Arthur** – 2nd year Master's student, National Polytechnic University of Armenia, arthurlalayan97@gmail.com

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՏԻԶԻԿԱ

Քոչարյան Վիլեն

Ջերմադինամիկայի օրենքները հոսող միջավայրերում.....8

ՔԻՄԻԱ

Դավիթավյան Ռուզաննա, Ղալայան Անուշ

Բնակչության և դեղատան աշխատակիցների տեղեկացվածության մակարդակը մանրէների դիմակայունության վերաբերյալ.....17

Խուդավերդյան Օֆելյա, Հովսեփյան Վարդուհի

Կարմիր և կանաչ պղպեղների հակաօքսիդանտային հատկությունների ուսումնասիրումը ջերմային տարբեր մշակումների ենթարկելիս.....26

ԻՆՖՈՐՄԱՏԻԿԱ

Լալայան Արթուր

Hadoop միջավայրում տվյալների սեղմման մեթոդների ազդեցության վերլուծություն39

ՄԱՆԿԱՎԱՐԺՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՄԵԹՈԴԻԿԱ

Ավանեսյան Լիդա, Աբրահամյան Տաթևիկ

Հեքիաթը՝ որպես կրտսեր դպրոցականների մեջ մաթեմատիկայի նկատմամբ հետաքրքրության ձևավորման միջոց.....50

Հարությունյան Նաիրա

Նախագծային-հետազոտական գործունեությունը՝ որպես քիմիայի ուսուցման արդյունավետ միջոց63

ՀԱՄԱՌՈՏ ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

ՀՈՂՎԱԾՆԵՐԻ ՀԵՂԻՆԱԿՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ.....75

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА

Кочарян Вилен

Законы термодинамики в текучих средах8

ХИМИЯ

Давитавян Рузанна, Галаян Ануш

Уровень осведомленности населения и фармацевтов
о бактериальной резистентности 17

Худавердян Офеля, Овсепян Вардуи

Изучение антиоксидантных свойств красного и зеленого перца
при различных термических обработках26

ИНФОРМАТИКА

Лалаян Артур

Анализ влияния методов сжатия данных в среде Nadoop.....39

ПЕДАГОГИКА И МЕТОДИКА

Аванесян Лида, Абраамян Татевик

Сказка как средство формирования интереса к математике
у младших школьников50

Арутюнян Нанра

Проектно-исследовательская деятельность обучающихся
в процессе изучения химии63

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ СТАТЕЙ76

CONTENTS

PHYSICS

Kocharyan Vilen

The Laws of Thermodynamics in Fluid Mediums8

CHEMISTRY

Davitavyan Ruzanna, Ghalayan Anush

The Level of Awareness of the Population and Pharmacists
about Bacterial Resistance17

Khudaverdyan Ofelya, Hovsepyan Varduhi

The Study of the Antioxidant Properties of Red and Green Peppers When
Subjected to Various Heat Treatment Processes.....26

INFORMATICS

Lalayan Arthur

The Analysis of the Impact of Data Compression Methods
in the Hadoop Environment.....39

PEDAGOGY AND METHODOLOGY

Avanesyan Lida, Abrahamyan Tatevik

Fairy Tale as a Means of Generating Interest in Mathematics
Among Primary School Children50

Harutyunyan Naira

Project Study as an Effective Means of Teaching Chemistry63

BRIEF INFORMATION ABOUT THE AUTHORS OF THE ARTICLES77

Ի ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ

Հոդվածները տպագրվում են հայերենով, ռուսերենով կամ անգլերենով: Հոդվածը պետք է ներկայացնել թղթային և էլեկտրոնային տարբերակներով: Համակարգչային շարվածքը պետք է լինի Microsoft Office Word 2007 ծրագրով, A4 չափսի թղթի վրա, լուսանցքները վերևից (Top)՝ 20 մմ, ներքևից (Bottom)՝ 25 մմ, ձախից (Left)՝ 30 մմ, աջից (Right)՝ 10 մմ: Տառատեսակը՝ Unicode (Sylfaen), տառաչափը՝ 12, միջտողային հեռավորությունը (Line spacing)՝ 1,5, պարբերությունը (First line)՝ 0,75 սմ: Չպետք է օգտագործել մեկից ավել բացակ (Space): Աղյուսակները, նկարները, գծագրական պատկերները պետք է ունենան համարակալում, վերնագրային բացատրություն՝ 10 տառաչափով, թավ, շեղ (Bold, Italic): Դրանց բարձրությունը չպետք է գերազանցի 170 մմ, լայնությունը՝ 110 մմ: Աղյուսակների տեքստը պետք է լինի 10 տառաչափով: Բանաձևները և մաթեմատիկական արտահայտությունները ներկայացվում են Microsoft Equation-ով՝ շեղ (Italic), իսկ հիմնականները՝ առանձին տողով, մեջտեղում. կարող են համարակալվել նույն տողի աջ անկյունում՝ կոր փակագծերի մեջ, այն է՝ (): Այն հոդվածների համար, որոնք պարունակում են խորհրդանշաններ (սիմվոլներ) և Sylfaen տառատեսակի մեջ չկան, պարտադիր է նաև այդ խորհրդանշանների էլեկտրոնային տառատեսակը (ֆոնտը): Առաջին էջի վերևում՝ մեջտեղում. տրվում է վերնագիրը (թավ), առանց գլխատառերի (բացի սկզբնատառից): Հաջորդ տողում՝ աջից, պետք է գրել ազգանունը, անունը (թավ, շեղ), դրան հաջորդող տողում՝ «Հանգուցային բառեր.» արտահայտությունը և 6-8 հանգուցային բառեր կամ բառակապակցություն: Հանգուցային բառերի շարք չեն ներառվում վերնագրում արդեն իսկ նշված բառերը: Տեքստում հղումները տրվում են կամ ուղղանկյուն փակագծերում՝ [], կամ էջի ներքևում՝ հերթական համարակալմամբ: Իսկ ծանոթագրությունները տրվում են միայն էջի ներքևում՝ հերթական համարակալմամբ: Տեքստի վերջում գրվում է «Գրականություն» բառը (թավ)՝ առանց գլխատառերի, հաջորդ տողից՝ գրականության ցանկը՝ այբբենական կարգով համարակալված: Գրա-

կանության ցանկին հաջորդում են ամփոփումները՝ երկու լեզվով, որոնք իրենց բովանդակությամբ և հանգուցային բառերով պետք է նույնական լինեն՝ բաղկացած 150-200 բառից: Ամփոփումները պետք է լինեն հոդվածի տեքստից անկախ և արտացոլեն հոդվածի բովանդակությունը: Ձևավորվում է հետևյալ կերպ. գրվում է հոդվածի վերնագիրը, հաջորդ տողում՝ ազգանունը, անունը (ձևավորումը՝ ըստ բնագրային հոդվածի), առանձին տողերով՝ «Ամփոփում» բառը՝ համապատասխան լեզվով՝ առանց գլխատառերի, հանգուցային բառերը, ամփոփման տեքստը: Ամփոփումները չպետք է պարունակեն հապավումներ, հղումներ և մեջբերումներ: Հոդվածի առավելագույն ծավալը 12 էջ է, նվազագույնը՝ ա) 4 էջ՝ ֆիզիկամաթեմատիկական, բնագիտական, տեխնիկական գիտությունների համար, բ) 6 էջ՝ հումանիտար և հասարակագիտական գիտությունների համար, գ) 8 էջ՝ ուսումնամեթոդական աշխատանքների համար: Հոդվածի ծավալը առաջադրված չափանիշներին չհամապատասխանելու դեպքում տպագրության վերաբերյալ որոշումը կայացնում է խմբագրական խորհուրդը: Հոդվածի ծավալի մաս չեն համարվում երկու լեզվով ամփոփումները և գրականության, աղբյուրների, համառոտագրությունների ցանկերը:

Հոդվածները կտպագրվեն գրագողությունը հայտնաբերող համակարգչային ծրագրով ստուգվելուց ու գրախոսվելուց հետո:

Մեր հասցեն՝ ՀՀ, 2001, ք. Վանաձոր, Տիգրան Մեծի 36

Հեռ.՝ (+374 322) 20917

Կայքէջ՝ www.vsu.am

Էլ. փոստ՝ info@vsu.am

Պատասխանատու քարտուղար՝

martuntovmasyan@mail.ru

К СВЕДЕНИЮ

Статьи публикуются на армянском, русском или английском языках. Статьи должны быть представлены в бумажном и электронном виде. Компьютерное оформление: файл Microsoft Office Word 2007. Размер бумаги – А4. Поля: сверху – 20 мм, снизу – 25 мм, слева – 30 мм, справа – 10 мм. Шрифт – Unicode (Sylfaen), размер шрифта – 12, межстрочный интервал – 1,5, абзац (первая строка) – 0,75 см. Не использовать более одного пробела. Таблицы, рисунки и графические изображения должны иметь нумерацию, их заголовки должны иметь размер шрифта – 10 (Bold, Italic). Их высота не должна превышать 170 мм, ширина – 110 мм. Размер шрифта в таблице – 10. Формулы и математические выражения представляются в формате Microsoft Equation, курсивом, а основные – отдельной строкой в центре, могут быть пронумерованы в правом углу той же строки в круглых скобках (). Если статья содержит символы, не значащиеся в шрифте Sylfaen, то необходим и электронный фонд этих символов. На первой странице по центру указывается заголовок (Bold), без заглавных букв (кроме инициалов). Фамилия и имя автора должны быть в следующей строке, справа (Bold, Italic). Через строку написать словосочетание «Ключевые слова:» и 6-8 ключевых слов или словосочетаний. Слова, используемые в заголовке статьи, не должны включаться в ключевые слова. Ссылки в тексте даются либо в квадратных скобках [], либо в нижней части страницы. Примечания даются в конце страницы с возрастающей нумерацией. В конце текста пишется слово «Литература» (Bold), без заглавных букв. Со следующей строки – список литературы с возрастающей нумерацией. После списка литературы представляются резюме на двух языках. Содержание резюме и ключевые слова на двух языках должны быть идентичными и состоять из 150-200 слов. Резюме должно отражать основные утверждения статьи. Сначала указывается заглавие статьи, на следующей строке – фамилия и имя автора, затем слово «Резюме» на соответствующем языке, без заглавных букв, после этого – ключевые слова и текст резюме. Резюме не

должно содержать ссылок на литературу, аббревиатуры и цитаты. Максимальный объем статьи – 12 страниц, минимальный: а) 4 страницы для физико-математических, естественных, технических наук, б) 6 страниц для гуманитарных и общественных наук, в) 8 страниц для учебно-методических статей. В случае, если объем статьи не соответствует установленным критериям, решение о публикации статьи принимается редакционной коллегией. Объем статьи не включает резюме на двух языках, списки литературы, источников и примечаний.

Статьи будут опубликованы только после прохождения экспертизы и проверки на плагиат.

Наш адрес: РА, 2001, г. Ванадзор, ул. Тиграна Меца 36

Телефон: (+374 322) 20917

Веб-сайт: www.vsu.am

Эл. почта: info@vsu.am

Ответственный секретарь:
martuntovmasyan@mail.ru

ACKNOWLEDGEMENT

The articles are published in Armenian, Russian or English. The articles must be submitted in paper and electronic versions. The computer layout should be in Microsoft Office Word 2007 on A4 paper, margins: top – 20 mm, bottom – 25 mm, left – 30 mm, right – 10 mm. Font – Unicode (Sylfaen), font size – 12, line spacing – 1,5, paragraph (First line) – 0.75 cm. No double space. Tables, pictures and graphic images should have numbering; their titles should have the font size – 10 (Bold, Italic). Their height should not exceed 170 mm, width – 110 mm. The font size of the tables should be 10. Formulas and mathematical expressions are presented in Microsoft Equation (Italic), and the main ones are on a separate line in the middle and can be numbered in the right hand corner of the same line, in round brackets (). If the article contains some symbols not found in Sylfaen font, the electronic font of those symbols is required as well. At the top of the first page, in the middle, the title of the article is written in Bold, without uppercase letters (except the initials). The author's surname and name should be in the next line, on the right (Bold, Italic). The next line should start with the phrase – “Key words:”, which should comprise 6-8 key words or expressions. Words used in the title should not be included in the key words. References in the text are given either in square brackets [] or at the bottom of the page (numbered). Footnotes are given only at the bottom of the page (numbered). At the end of the text, the word “Bibliography” should be written in Bold, without uppercase letters. The list of literary sources is presented in the next line in alphabetical order. Bibliography is followed by summaries in two languages, which should be identical in their content and key words and consist of 150-200 words. The summaries should reflect the content of the article (should not be taken from the text). First, the title of the article is written, the author's surname and name are in the next line. The word “Summary” in the corresponding language follows in a separate line, without uppercase letters. Key words and the text of the summary come next. Summaries should not contain abbreviations,

references and citations. The maximum length of the article is 12 pages, the minimum: a) 4 pages for physico-mathematical, natural and technical sciences, b) 6 pages for humanities and social sciences, c) 8 pages for teaching and methodological articles. In case the length of the article does not meet the set criteria, the decision concerning the publishing of the article is made by the editorial board. Summaries in two languages, lists of literary sources, footnotes and abbreviations are not included in the text length.

Articles will be published only after being checked by plagiarism detection software and being reviewed.

Our address: RA, 2001, Vanadzor, 36 Tigran Mets Str.

Telephone: (+374 322) 20917

Website: www.vsu.am

E-mail: info@vsu.am

Secretary-in-Charge:

martuntovmasyan@mail.ru

ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ,
ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

ՎԱՆԱԶՈՐԻ Հ. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ
ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ՎԱՆԱԶՈՐԻ ՊԵՏԱԿԱՆ
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ

ԳԻՏԱԿԱՆ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ

Պրակ Բ

2

(Բնագիտական գիտություններ,
դրանց դասավանդման մեթոդիկա)

Երևան – 2020
«Պրինտարմ» ՍՊԸ

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ,
КУЛЬТУРЫ И СПОРТА РА**

**ВАНАДЗОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ О. ТУМАНЯНА**

НАУЧНЫЕ ВЕДОМОСТИ

**ВАНАДЗОРСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Выпуск Б

2

(Естественные науки, методика их преподавания)

Ереван – 2020
ООО «Принтарм»

**RA MINISTRY OF EDUCATION, SCIENCE,
CULTURE AND SPORT**

**VANADZOR STATE UNIVERSITY
AFTER H. TUMANYAN**

**SCIENTIFIC PROCEEDINGS OF
VANADZOR STATE UNIVERSITY**

Issue B

2

(Natural Sciences, Their Teaching Methodology)

Yerevan – 2020
“Printarm” LTD

Լեզվական խմբագիր՝ *Դավիթ Գյուլզատյան*
Համակարգչային ձևավորումը՝ *Աշխեն Գալստյանի*
Օտարալեզու տեքստերի սրբագումը՝ *Լիլիթ Բոշյանի*

Թուղթը՝ օֆսեթ
Չափսը՝ 60 X 84 1/16
Ծավալը՝ 5.6 մամուլ
Տպաքանակը՝ 100

Տպագրվել է «Պրինտարմ» ՍՊԸ-ում
Երևան – 2020

Языковой редактор: *Давит Гюлзатян*
Компьютерное оформление: *Ашкен Галстян*
Корректурa иноязычных текстов: *Лилит Бошян*

Бумага – офсетная
Размер – 60 X 84 1/16
Объем – 5.6 печатных листов
Тираж – 100 экземпляров

Издано в ООО «Принтарм»
Ереван – 2020

Linguistic Editor: *Davit Gyulzatyan*
Computer Design: *by Ashkhen Galstyan*
Proofreading of Texts in Foreign Languages: *by Lilit Boshyan*

Offset Paper
Size: 60 X 84 1/16
Amounted to 5.6 Press
Print Run: 100

Printed in “Printarm” LTD
Yerevan – 2020

www.vsu.am