

Функциянинг тўла ўзгаришини ҳисоблашга доир мисоллар ечиш йўллари ҳақида

Алижон Хайруллаевич Аvezов
Бухоро давлат университети

Аннотация: Мақолада илғор педагогик технологияларнинг аҳамияти, хусусан «Кичик гуруҳларда ишлаш» усули ҳақида тўлиқ маълумот беришга ҳаракат қилинган. «Кичик гуруҳларда ишлаш» усули ёрдамида функциянинг тўла ўзгаришини ҳисоблашга доир мисоллар ечиб кўрсатилган.

Калит сўзлар: интерфаол усуллар, илғор педагогик технология, «Кичик гуруҳларда ишлаш» усули, алтернатив технология, функциянинг тўла ўзгариши.

The examples of ways for calculating a complete change of a function

Alijon Xayrullayevich Avezov
Bukhara State University

Abstract: The article tries to provide detailed information about the importance of advanced pedagogical technologies, in particular, the method of «Working in small groups». Examples of calculating the complete change of a function using the method of «working in small groups» are solved.

Keywords: interactive methods, advanced pedagogical technology, «Working in small groups» method, alternative technology, complete change of function.

Таълим - тарбия мазмуни, мақсад ва вазифалари даврлар ўтиши билан кенгайиб бориши натижасида унинг шакл ва усуллари ҳам такомиллашиб бормоқда. Ҳозирда инсон фаолиятининг асосий йўналишлари улардан кўзда тутилган мақсадларни тўлиқ амалга ошириш имкониятини берувчи яхлит тизимлар, яъни технологияларга айланиб бормоқда. Худди шу каби таълим-тарбия соҳасида ҳам сўнгги йилларда педагогик технология амал қила бошлади. Педагогик технология тушунчаси таълим-тарбия амалиётини ривожлантириш эҳтиёжлари асосида келиб чиққан ва ҳозирда педагогика, психология фанларида ўз ўрнига эга бўлган кенг кўламли серқирра тушунчадир. Педагогик технологияда ишлаб чиқариш соҳаларидаги турли технологиялардан фарқли равишда ишлов бериладиган материал ўқувчи

(таълим оловчи) нинг ақлий, рухий, ахлоқий сифатлари бўлиб, уларга ўқитувчи, тарбиячи тамонидан маълум мақсадларга эришиш йўлида ҳар турли таъсирлар утказилади.

Педагогик технология тушунчаси дастлаб XX асрнинг ўрталарида АҚШда пайдо бўлиб, 1940-50-йиллар ўртасигача «Таълим технологияси» деб юритилиб келган ва бу ибора техника воситаларидан фойдаланиб ўқитишга нисбатан қўлланилган. 50-60-йилларда программалаштирилган таълим назарда тутилган, 70- йилларда «педагогик технология» ибораси қўлланилиб, у аввалдан лойиҳалаштирилган ва аниқ белгиланган мақсадларга эришишни кафолатловчи ўқув жараёнини билдирган. 1979 йилда АҚШнинг Педагогик коммуникациялар ва технологиялар ассоциацияси томонидан Педагогик технологияни комплекс, интегратив жараён деб асосланган ва 80-йилларнинг бошидан эса педагогик технология деб таълимнинг компьютерли ва ахборот технологияларини яратишга айтилган.

Ҳозирги вақтда илғор педагогик технологияларнинг (интерфаол усуллар) турлари кўп бўлиб, уларни дарс мавзусининг хусусиятлари ҳамда кўзда тутилган мақсадларга мувофиқ танланади ва тегишлича тайёргарлик кўрилади. Бу математика фани дарсларини ўтишда жуда муҳим ҳисобланади. Бунда ўқувчиларнинг тайёргарликларига ўзига хос талаблар қўйилади. Машғулотда фаол иштирок этиш учун зарур билимларни ўзлаштирганлик, мулоқотга тайёрлик, ўзаро ҳамкорликда ишлаш, мустақил фикрлаш, ўз фикрини еркин баён қилиш ва ҳимоя қила олиш кўникмалари ва бошқалар бўлиши лозим.

Педагогик технология доимо комплекс характерга эга бўлиб, у фақат биттагина омилдан, усулдан, тамойилдан фойдаланмайди. Яъни қуйида келтириладиган турларигагина хос булган монотехнологиялар, аслида, мавжуд эмас. Лекин ҳар бир педагогик технологияда асосий эътибор таълим жараёнининг у ёки бу томонига қаратилиши натижасида уларни шу белгилари бўйича турларга ажратилади.

Жумладан, билиш фаолиятини бошқариш бўйича педагогик технологияларнинг қуйидаги турлари мавжуд:

- классик маъруза;
- техника воситалари ёрдамида ўқитиш;
- маслаҳатчилик тизими;
- дарслик бўйича ўқитиш;
- кичик гуруҳлар тизими;
- компьютер ёрдамида ўқитиш;
- репетиторлик тизими;
- дастурлаштириладиган бошқарув.

Ушбу турлар юзасидан қуйидаги фикрни эслаш мумкин: «Аслида замонавий таълим усуллари муқаддас қизиқувчанликни ҳозирча батамом бўғиб ташламагани деярли мўжиза, чунки бу нозик ниҳол (яъни қизиқувчанлик) рағбатлантириш билан бир қаторда, энг аввало, эркинликни талаб қилади, йўқса, у шаксиз, маҳв бўлади» (А.Ейнштейн).

Ташкилий шакллариға кўра педагогик технологиялар қуйидаги турларға бўлинади:

- ҳозирги анъанавий таълим;
- шахсга йўналтирилган педагогик жараён асосидаги педагогик технологиялар;
- ўқувчилар фаолиятини фаоллаштириш ва жадаллаштириш асосидаги педагогик технологиялар;
- ўқув жараёнини бошқариш ва ташкил қилиш самарадорлиги асосидаги педагогик технологиялар;
- материални дидактик такомиллаштириш ва реконструкциялаш асосидаги педагогик технологиялар;
- хусусий фанлар педагогик технологиялари;
- алтернатив технологиялар;
- табиатга мослаштирилган технологиялар;
- ривожлантирувчи таълим технологиялари;
- муаллифлик мактаблари педагогик технологиялари;
- технологияларни лойиҳалаш ва ўзлаштириш технологиялари.

Илғор педагогик технологияларда энг асосий омиллардан бири вақтдан унумли фойдаланиш зарур ҳисобланади. Бунинг учун зарур воситаларни тўғри танлаш, тайёрлаш ҳамда машғулот ўтказувчилар ва уларнинг вазифалари аниқ белгиланган бўлиши керак. Билимларни такрорлаш, кўникмаларни шакллантириш, ривожлантириш, мустаҳкамлаш, янги билимларни бериш, амалда қўллаш машғулотларида ҳамда ўқув фанининг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда ҳар бир мавзу бўйича энг мақсадга мувофиқ бўлган илғор педагогик технологияларни тўғри танлаш назарда тутилади.

Келтирилганлардан шуни хулоса қилиш мумкинки, таълим усуллари қизиқувчанликка етарлича эркинлик бера олмаслиги назарда тутилмоқда. Педагогик технология эса талабанинг қизиқувчанлигини ҳар томонлама ривожлантиришга қаратилган.

«Кичик гуруҳларда ишлаш» усули Тошкент Кимё-технология институти Менежмент ва касб таълим факультети «Касб таълим» кафедраси (<http://tkti.uz/uz/pages/index/4416>) маълумотномасида қуйидагича ёритилган:

- «кичик гуруҳларда ишлаш» усули - таълим олувчиларни фаоллаштириш мақсадида уларни кичик гуруҳларга ажратган ҳолда ўқув материални ўрганиш ёки берилган топшириқни бажаришга қаратилган дарсдаги ижодий иш.

Ушбу усул қўлланилганда таълим олувчи кичик гуруҳларда ишлаб, дарсда фаол иштирок этиш ҳуқуқига, бошловчи ролида бўлишга, бир-биридан ўрганишга ва турли нуқтаи - назарларни қадрлаш имконига эга бўлади.

«Кичик гуруҳларда ишлаш» усули қўлланилганда таълим берувчи бошқа интерфаол усулларга қараганда вақтни тежаш имкониятига эга бўлади. Чунки таълим берувчи бир вақтнинг ўзида барча таълим олувчиларни мавзуга жалб эта олади ва баҳолай олади. Қуйида «Кичик гуруҳларда ишлаш» усулининг тузилмаси келтирилган.

«Кичик гуруҳларда ишлаш» усулининг афзаллиги:

- ўқитиш мазмунини яхши ўзлаштиришга олиб келади;
- мулоқотга киришиш кўникмасининг такомиллашишига олиб келади;
- вақтни тежаш имконияти мавжуд;
- барча таълим олувчилар жалб этилади;
- ўз-ўзини ва гуруҳлараро баҳолаш имконияти мавжуд бўлади.

«Кичик гуруҳларда ишлаш» усулининг камчиликлари:

- баъзи кичик гуруҳларда кучсиз таълим олувчилар бўлганлиги сабабли кучли таълим олувчиларнинг ҳам паст баҳо олиш эҳтимоли бор;
- барча таълим олувчиларни назорат қилиш имконияти паст бўлади;
- гуруҳлараро ўзаро салбий рақобатлар пайдо бўлиб қолиши мумкин;
- гуруҳ ичида ўзаро низо пайдо бўлиши мумкин.

Ушбу усулни қуйидаги схема кўринишида тасвирлаш мумкин:



Юқорида келтирилганларни инобатга олиб, математик анализнинг танланган бобларида ўтиладиган мавзу - функциянинг тўла ўзгаришини ҳисоблашга доир мисоллар ечиш бўйича ўтилган назарий машғулотларни талабалар қандай тушунганликларини билиб олиш ўқитувчи учун муҳим ҳисобланади. Ҳар бир гуруҳга ҳар хил турдаги мисолларни ечишни тавсия қилиш ижобий самара беради.

Талабалар сони йигирма тўрт нафар бўлсин. Улар олти нафардан тўрта гуруҳга ажратилади. Ҳар бир гуруҳга мисоллар тавсия қилиниб, ечимлари текширилади. Ечимларни алоҳида ёзмалик ва қулайлик учун уни мисолнинг давомидан келтираемиз.

1-мисол: агар $f(x)$ функция $[a, b]$ кесмада монотон бўлса, у ҳолда унинг ўзгариши чегараланган бўлиб, тўла ўзгариши

$$V_a^b[f] = |f(b) - f(a)|$$

га тенглигини кўрсатинг.

Ечиш. $[a, b]$ кесманинг ихтиёрий $a = x_0 < x_1 < \dots < x_{n-1} < x_n = b$ бўлинишига мос келган

$$\sum_{i=1}^n |f(x_i) - f(x_{i-1})|$$

йиғиндини қараймиз. $f(x)$ функция $[a, b]$ кесмада монотон бўлганлиги учун барча $i = \overline{1, n}$ лар учун $f(x_i) - f(x_{i-1})$ қўшилувчиларнинг ишоралари бир хил, шунинг учун

$$\sum_{i=1}^n |f(x_i) - f(x_{i-1})| = \left| \sum_{i=1}^n (f(x_i) - f(x_{i-1})) \right| = |f(b) - f(a)|.$$

Бу тенгликдан $f(x)$ функциянинг $[a, b]$ кесмада ўзгариши чегараланганлиги ва тўла ўзгаришининг

$$V_a^b[f] = |f(b) - f(a)|$$

тенглиги келиб чиқади.

2-мисол.

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{агар } x = 0; \\ a \cos x, & \text{агар } x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right], a > 0 \end{cases}$$

функциянинг $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ кесмада ўзгариши чегараланган эканлигини кўрсатинг ва тўла ўзгаришини топинг.

Ечиш. $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ кесманинг ихтиёрий $0 = x_0 < x_1 < \dots < x_{n-1} < x_n = \frac{\pi}{2}$ бўлинишини қараймиз. Унга мос келган йиғиндини баҳолаймиз:

$$\sum_{i=1}^n |f(x_i) - f(x_{i-1})| = |f(x_1) - f(x_0)| + \left| \sum_{i=2}^n (f(x_i) - f(x_{i-1})) \right| =$$

$$|a \cos x_1 - 0| + \sum_{i=0}^n |a \cos x_i - a \cos x_{i-1}|.$$

Косинус функциянинг $[0, \frac{\pi}{2}]$ кесмада манфий эмаслиги ҳамда монотон камаювчи эканлигидан фойдаланиб, куйидагига эга бўламиз:

$$\sum_{i=1}^n |f(x_i) - f(x_{i-1})| = a \cos x_1 + a \sum_{i=2}^n (\cos x_{i-1} - \cos x_i) = a \cos x_1 +$$

$$a \left[(\cos x_1 - \cos x_2) + (\cos x_2 - \cos x_3) + \dots + (\cos x_{n-1} - \cos \frac{\pi}{2}) \right] =$$

$$a \cos x_1 + a \left[\cos x_i - \cos \frac{\pi}{2} \right] = 2a \cos x_1 \leq 2a.$$

Таърифга кўра, $f(x)$ функциянинг $[0, \frac{\pi}{2}]$ кесмада ўзгариши чегараланган ва

$$\bigvee_0^{\frac{\pi}{2}} [f] = \sup \sum_{i=1}^n |f(x_i) - f(x_{i-1})| = \sup_{0 < x_1 < \frac{\pi}{2}} 2a \cos x_1 = 2a.$$

3- мисол.

$$f(x) = \begin{cases} x - 2, & \text{агар } x \in [0,1); \\ x^2 - 2, & \text{агар } x \in [1,2], \end{cases}$$

функциянинг $[0,2]$ кесмадаги тўла ўзгаришини ҳисобланг .

Ечиш. $[1,2]$ кесмада $f(x) = x^2 - 2$ функция монотон ўсувчи бўлганлиги учун

$$\bigvee_1^2 [f] = f(2) - f(1) = 2 + 1 = 3.$$

Энди $f(x)$ функциянинг $[0,1]$ кесмадаги тўла ўзгаришини топамиз. $[0,1]$ кесманинг ихтиерий $0 = x_0 < x_1 < \dots < x_n = 1$ бўлиниши учун

$$\sum_{i=1}^n |f(x_i) - f(x_{i-1})| = \sum_{i=1}^{n-1} |f(x_i) - f(x_{i-1})| + |f(x_n) - f(x_{n-1})| =$$

$$= \sum_{i=1}^n |x_{i-1} - x_i + 1| + |-2 + 2^2 - x_{n-1} + 2| = \sum_{i=1}^n (x_i - x_{i-1}) +$$

$$|4 - x_{n-1}| = x_{n-1} - x_0 + 4 + x_{n-1} = 4 + 2x_{n-1}$$

тенглик ўринли. Бундан куйидагига эга бўламиз:

$$\bigvee_0^1 [f] = \sup \sum_{i=0}^n |f(x_i) - f(x_{i-1})| = \sup (4 + 2x_{n-1}) = 6$$

дан

$$\bigvee_0^2 [f] = \bigvee_0^1 [f] + \bigvee_1^2 [f] = 6 + 3 = 9$$

бўлади.

4-Мисол. Ушбу

$$f(x) = \begin{cases} c \cdot x^2 \sin \frac{\pi}{2x}, & \text{агар } x \neq 0, \\ 0, & \text{агар } x = 0, \end{cases}$$

функция ихтиёрий чекли $[a, b]$ кесмада чекли вариацияга эгалигини кўрсатинг.

Ечиш. $f(x)$ учун

$$x \neq 0 \text{ да } f'(x) = 2c \cdot x \sin \frac{\pi}{2x} - \frac{c\pi}{2} \cos \frac{\pi}{x}$$

ва $x = 0$ да

$$f'(0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(\Delta x) - f(0)}{\Delta x} = c \cdot \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \Delta x \sin \frac{\pi}{2\Delta x} = 0$$

бўлгани учун ихтиёрий чекли $[a, b]$ кесмада ушбу

$$|f'(x)| \leq 2c \cdot b + \frac{c \cdot \pi}{2} = L$$

тенгсизлик ўринли бўлади. Демак, $f(x)$ функция $[a, b]$ да чекли вариацияга эга.

Келгусида «Кичик гуруҳларда ишлаш» усулини қўллашда фойдаланиш мумкин бўлган бир нечта мисоллар мустақил ечиш учун тавсия қилинади:

1-топширик. $f(x)$ функциянинг $[a, b]$ кесмада ўзгариши чегараланган эканлигини кўрсатинг ва тўла ўзгаришини топинг.

№	$f(x)$	$[a, b]$	№	$f(x)$	$[a, b]$
1	$f(x) = c \cdot \sin x$	$[0, 2\pi]$	10	$f(x) = \sqrt{x}$	$[1, 4]$
2	$f(x) = 5 \cos x$	$[-\pi, \frac{\pi}{2}]$	11	$f(x) = \arctg x$	$[-1, 1]$
3	$f(x) = 2 - 3x^2$	$[-1, 2]$	12	$f(x) = [x]$	$[-1, 3]$
4	$f(x) = 3 \sin (2x + 1)$	$[0, \frac{\pi}{4}]$	13	$f(x) = \{x\}$	$[1, 5]$
5	$f(x) = 6 \sin 3x + 5$	$[0, \frac{2\pi}{6}]$	14	$f(x) = x^2$	$[-2, 5]$
6	$f(x) = d + \frac{1}{c^2 + x^2}$	$[-1, 4]$	15	$f(x) = \begin{cases} 3, & \text{агар } x = 0, \\ x^2 - 2, & \text{агар } x \neq 0. \end{cases}$	$[-2, 3]$
7	$f(x) = \ln(1 + x^2)$	$[0, e]$	16	$\begin{cases} 3, & \text{агар } x = 0, \\ e^{x^2-1}, & \text{агар } x \neq 0. \end{cases}$	$[-2, 2]$
8	$f(x) = (x - 2)(x - 3)$	$[2, 3]$	17	$3 \operatorname{ch} 2x + 5x$	$[3, 4]$
9	$f(x) = 2x^2 - 5x + 7$	$[0, 5]$	18	$\operatorname{Sh} x + 2x$	$[0, 5]$

2-топширик. $[a, b]$ кесмада узлуксиз ва тўла ўзгариши чегараланган, лекин Липшиц шартини қаноатлантирмайдиган функция тузинг.

Мақолада интерфаол усуллар, хусусан «Кичик гуруҳларда ишлаш» усули ҳақида тўлиқроқ маълумот беришга ҳаракат қилинди. Бу келгусида шу йўналишда илмий ишлар олиб боришни режалаштираётган татқиқотчиларга қулайлик туғдиради. «Кичик гуруҳларда ишлаш» ва унга ўхшаш илғор педагогик технологиялар бўйича ҳозирги вақтда бир қатор илмий изланишлар [1-24] олиб борилмоқда. Математик анализнинг танланган бобларининг асосий бўлими ҳисобланадиган функциянинг тўла ўзгариши масалалари кенг амалий аҳамиятга эга. Масалан [25-30] мақолаларда функцияларни ўрганиш ва унинг тўла ўзгаришини ҳисоблашдан фойдаланилган. Бундан ташқари, Риман интегралини умумлашмаси бўлган Стильтес интегралининг амалий татбиғи учун муҳим роль ўйнайди.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Умарова У.У. Роль современных интерактивных условий в изучении темы «Множества и операции над ними» // Вестник науки и образования. 94:16 (2020), часть 2, С. 21-24.
2. Расулов Х.Р., Собиров С.Ж. Модуль қатнашган баъзи тенглама, тенгсизлик ва тенгламалар системаларини ечиш йўллари // Science and Education, scientific journal, 2:9 (2021), p.7-20.
3. Avezov A.X. Oliy matematika fanini o'qitishda tabaqalash texnologiyasidan foydalanish imkoniyatlari // Science and Education, scientific journal, 2:11 (2021), p.778-788.
4. Avezov A.X., Rahmatova N. EYler integrallarining tadbirlari // Scientific progress, 2:1 (2021), c.1397-1406.
5. Аvezov А.Х., Жумаев Т.Х., Темиров С.А. Численное моделирование трехмерных турбулентных струй реагирующих газов, вытекающих из сопла прямоугольной формы, на основе Ке-модели турбулентности // Молодой ученый. – 2015. – №. 10. – С. 1-6.
6. Avezov, A.Kh., Akhmedov, M.S., Saidzhonova, M.S., Ata-Kurbanova, F.B. Numerical simulation of three-dimensional turbulent reacting gas jets arising nozzle rectangular based «К-ε» turbulence models //Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology. – 2015. – №. 2. – С. 7.
7. Avezov A.X. Ta'limning turli bosqichlarida innovatsion texnologiyalardan foydalanish samaradorligini oshirish // Science and Education, scientific journal, 2:11 (2021), p.789-797.
8. Расулов Х.Р., Собиров С.Ж. Айрим иррационал тенгламаларни ечишда интерфаол усулларни қўлланилиши // Science and Education, scientific journal, 2:10 (2021), p.596-607.

9. Расулов Х.Р. О некоторых символах математического анализа // Science and Education, scientific journal, 2:11 (2021), p.66-77.

10. Расулов Х.Р. О понятие асимптотического разложения и ее некоторые применения // Science and Education, scientific journal, 2:11 (2021), p.78-88.

11. Avezov A.X., Fayzullaeva N.V., Aminova Sh.Y. Avtonom differensial tenglamalarning qo'zg'almas nuqtalari tasnifi haqida // Science and Education, scientific journal, 2:11 (2021), p.101-113.

12. Расулов Х.Р., Собиров С.Ж. Задача типа задач Геллерстедта для одного уравнения смешанного типа с двумя линиями вырождения // Scientific progress, 2:1 (2021), p.42-48.

13. Расулов Х.Р., Яшиева Ф.Ю. О некоторых вольтерровских квадратичных стохастических операторах двуполой популяции с непрерывным временем // Наука, техника и образование, 72:2-2 (2021) с.23-26.

14. Расулов Х.Р., Раупова М.Х., Яшиева Ф.Ю. Икки жинсли популяция ва унинг математик модели хақида // Science and Education, scientific journal, 2:10 (2021), p.81-96.

15. Расулов Х.Р., Камариддинова Ш.Р. Динамик системаларнинг тарихи ва фазали портретларини чизиш йўллари хақида // Science and Education, scientific journal, 2:10 (2021), p.39-52.

16. Расулов Х.Р., Собиров С.Ж. Айрим рационал тенгламаларни ечишда интерфаол усулларни қўлланилиши хақида // Science and Education, scientific journal, 2:10 (2021), p. 586-595.

17. Расулов Х.Р., Яшиева Ф.Ю. Икки жинсли популяциянинг динамикаси хақида // Scientific progress, 2:1 (2021), p.665-672.

18. Расулов Х.Р., Джуракулова Ф.М. Об одной динамической системе с непрерывным временем // Наука, техника и образование, 72:2-2 (2021) с.19-22.

19. Расулов Х.Р., Камариддинова Ш.Р. Об анализе некоторых невольтерровских динамических систем с непрерывным временем // Наука, техника и образование, 72:2-2 (2021) с.27-30.

20. Расулов Х.Р., Джўракулова Ф.М. Баъзи динамик системаларнинг сонли ечимлари хақида // Scientific progress, 2:1 (2021), p.455-462.

21. Avezov A.X. On The Application of the Finite Element Method in Dynamic and Static Problems of the Mechanics of A Deformable Body // International Journal WWJMRD, 5:6, (2019); p.10-14.

22. Avezov A.X. Matematika fanini o'qitishda tafakkur uslublari va shakllari // Science and Education, scientific journal, 2:11 (2021), p.739-748.

23. Avezov A.X., Hakimova S.H., Hamroyeva Y.A. Analitik geometriya va chiziqli algebra bobini takrorlashda grafik organayzer metodlari // Scientific Progress. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 1680-1688. «»

24. Avezov A.X., Amrullayeva A.N., Namozova M.M. «Aqliy hujum» va «Keys study» metodlari yordamida «funksiya hosilasi» mavzusini o'qitish // Scientific Progress. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 1689-1697.

25. Расулов Х.Р., Раупова М.Х. Роль математики в биологических науках // Проблемы педагогики, № 53:2 (2021), с. 7-10.

26. Расулов Х.Р., Раупова М.Х. Математические модели и законы в биологии // Scientific progress, 2:2 (2021), p.870-879.

27. Расулов Х.Р. Об одной нелокальной задаче для уравнения гиперболического типа // XXX Крымская Осенняя Математическая Школа-симпозиум по спектральным и эволюционным задачам. Сборник материалов международной конференции КРОМШ-2019, с. 197-199.

28. Аvezов А.Х. Умумтаълим мактаблардаги математика дарсларида ахборот технологияларини ривожлантириш тамойиллари // Science and Education, scientific journal, 2:11 (2021), p.749-758.

29. Расулов Х.Р. Об одной краевой задаче для уравнения гиперболического типа // «Комплексный анализ, математическая Физика и нелинейные уравнения» Международная научная конференция Сборник тезисов Башкортостан РФ (оз. Банное, 18 – 22 марта 2019 г.), с.65-66.

30. Аvezов А.Х. Некоторые численные результаты исследования трехмерных турбулентных струй реагирующих газов // Вестник науки и образования. – 2020. №. 17-2 (95), С. 6-9.

References

1. Umarova U. U. The role of modern interactive usuls in the study of the topic "Sets and operations on them" // Bulletin of Science and Education. 94:16 (2020), part 2, pp. 21-24.

2. Rasulov X.R., Sobirov S.J. Ways to solve some equations, inequalities and systems of equations involving the module // Science and Education, scientific journal, 2: 9 (2021), r.7-20.

3. Avezov A.X. Possibilities of using stratification technology in teaching higher mathematics // Science and Education, scientific journal, 2:11 (2021), p.778-788.

4. Avezov A.Kh., Rakhmatova N. Applications of Euler integrals // Scientific progress, 2: 1 (2021), p.1397-1406.

5. Avezov A.Kh., Zhumaev T.Kh., Temirov S.A. Numerical modeling of three-dimensional turbulent jets of reacting gases flowing out of a rectangular nozzle based on the Ke-model of turbulence // Young Scientist. - 2015. - No. 10. - S. 1-6.

6. Avezov, A.Kh., Akhmedov, M.S., Saidzhonova, M.S., Ata-Kurbanova, F.B. Numerical simulation of three-dimensional turbulent reacting gas jets arising nozzle

rectangular based "K- ε " turbulence models // Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology. - 2015. - No. 2. - P. 7.

7. Avezov A.X. Improving the effectiveness of the use of innovative technologies at different stages of education // Science and Education, scientific journal, 2:11 (2021), p.789-797.

8. Rasulov X.R., Sobirov S.J. Application of interactive methods in solving some irrational equations // Science and Education, scientific journal, 2:10 (2021), r.596-607.

9. Rasulov Kh.R. On some symbols of mathematical analysis // Science and Education, scientific journal, 2:11 (2021), pp. 66-77.

10. Rasulov Kh.R. On the concept of asymptotic expansion and some of its applications // Science and Education, scientific journal, 2:11 (2021), pp. 78-88.

11. Avezov A.X., Fayzullaeva N.V., Aminova Sh.U. On the classification of fixed points of autonomous differential equations // Science and Education, scientific journal, 2:11 (2021), r.101-113.

12. Rasulov Kh.R., Sobirov S.Zh. A problem of the Gellerstedt type for one mixed-type equation with two lines of degeneration // Scientific progress, 2: 1 (2021), pp. 42-48.

13. Rasulov Kh.R., Yashieva F.Yu. On some Volterra quadratic stochastic operators of a bisexual population with continuous time // Science, technology and education, 72: 2-2 (2021) p.23-26.

14. Rasulov X.R., Raupova M.X., Yashieva F.Yu. On the bisexual population and its mathematical model // Science and Education, scientific journal, 2:10 (2021), r.81-96.

15. Rasulov X.R., Kamariddinova Sh.R. On the history of dynamic systems and ways to draw phase portraits // Science and Education, scientific journal, 2:10 (2021), p.39-52.

16. Rasulov X.R., Sobirov S.J. On the use of interactive methods in solving some rational equations // Science and Education, scientific journal, 2:10 (2021), p. 586-595.

17. Rasulov X.R., Yashieva F.Yu. On the dynamics of a bisexual population // Scientific progress, 2: 1 (2021), r.665-672.

18. Rasulov Kh.R., Dzhurakulova F.M. About one dynamic system with continuous time // Science, technology and education, 72: 2-2 (2021) p.19-22.

19. Rasulov Kh.R., Kamariddinova Sh.R. On the analysis of some non-Volterra dynamical systems with continuous time // Science, technology and education, 72: 2-2 (2021) pp. 27-30.

20. Rasulov X.R., Djo'rakulova F.M. On numerical solutions of some dynamic systems // Scientific progress, 2: 1 (2021), r.455-462.

21. Avezov A.X. On The Application of the Finite Element Method in Dynamic and Static Problems of the Mechanics of A Deformable Body // International Journal WWJMRD, 5: 6, (2019); p.10-14.
22. Avezov A.X. Methods and forms of thinking in teaching mathematics // Science and Education, scientific journal, 2:11 (2021), p.739-748.
23. Avezov A.X., Hakimova S.H., Hamroyeva Y.A. Graphical organizer methods in the analysis of analytical geometry and linear algebra // Scientific Progress. - 2021. - T. 2. - №. 6. - S. 1680-1688. «»
24. Avezov A.X., Amrullayeva A.N., Namozova M.M. Teaching the topic of "product of functions" using the methods of "mental attack" and "case study" // Scientific Progress. - 2021. - T. 2. - №. 6. - S. 1689-1697.
25. Rasulov Kh.R., Raupova M.Kh. The role of mathematics in biological sciences // Problems of pedagogy, no. 53: 2 (2021), p. 7-10.
26. Rasulov Kh.R., Raupova M.Kh. Mathematical models and laws in biology // Scientific progress, 2: 2 (2021), pp. 870-879.
27. Rasulov Kh.R. On a nonlocal problem for an equation of hyperbolic type // XXX Crimean Autumn Mathematical School-Symposium on Spectral and Evolutionary Problems. Collection of materials of the international conference KROMSH-2019, p. 197-199.
28. Avezov A.X. Principles of development of information technologies in mathematics lessons in secondary schools // Science and Education, scientific journal, 2:11 (2021), p.749-758.
29. Rasulov Kh.R. On a boundary value problem for an equation of hyperbolic type // "Complex analysis, mathematical physics and nonlinear equations" International scientific conference Collection of abstracts Bashkortostan RF (Lake Bannoe, March 18-22, 2019), pp.65-66.
30. Avezov A.Kh. Some numerical results of the study of three-dimensional turbulent jets of reacting gases // Bulletin of Science and Education. - 2020. No. 17-2 (95), pp. 6-9.