



“PRIMITIV REKURSIV FUNKSIYALAR” MAVZUSINI O‘QITISHDA “BUMERANG” TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANISH

Muhammad Quvondiqovich Quvondiqov

Toshkent moliya instituti o'qituvchisi

Annotatsiya: Maqolada “Primitiv rekursiv funksiyalar” mavzusini “Bumerang” texnologiyasi yordamida o‘qitish usuli yoritilgan. “Bumerang” texnologiyasi turli mazmun va harakterga (muammoli, munozarali, turli mazmunli) ega bo‘lgan mavzularni o‘rganishda qulay bo‘lib, o‘z ichiga og‘zaki va yozma ish shakllarini qamrab oladi hamda bir mashg‘ulot davomida har bir ishtirokchining turli topshiriqlarni bajarishi, navbat bilan talaba yoki o‘qituvchi rovida bo‘lishi, kerakli ballni to‘plashiga imkoniyat beradi, talabalarni mashg‘ulot jarayonida, darsdan tashqarida turli adabiyotlar, matnlar bilan ishlash, o‘rganilgan materialni yodida saqlab qolish, so‘zlab bera olish, fikrini erkin bayon eta olish hamda bir dars davomida barcha talabalarni baholay olishga qaratilgan.

Kalit so‘zlar: Primitiv rekursiv funksiyalar, “Bumerang” texnologiyasi, dars, talaba, o‘qituvchi, mavzu, baholash, gurux, o‘quv materiallari.

Otilgan buyumning otuvchiga qaytib kelishini ta‘minlovchi o‘roqsimon otish quroliga bumerang deyiladi. Ta‘limda bumerang metodining ma‘nosi pedagog tomonidan tashlangan muammoli masala yoki mavzuning talabalar tomonidan o‘zlashtirilgan holda o‘qituvchiga og‘zaki yoki yozma shaklda qaytishidan iborat.

1. Darsda o‘rganiladigan mavzuning rejasida 4 ta qism mavzular bo‘lsa, o‘quv xonasidagi talabalar ham 4 guruhga ajratiladi. Rejadagi birinchi qism mavzu o‘qituvchi tomonidan tayyorlangan javoblari bilan birinchi guruh talabalarining har biriga taqdim etiladi. Shu tariqa rejadagi boshqa qism mavzular ham javoblari bilan birgalikda o‘ziga mos nomerdagi guruhlarining talabalariga tarqatiladi. Har bir guruhdagi talabalar o‘zlariga javoblari bilan taqdim etilgan bitta qism mavzuni o‘qituvchi tomonidan belgilangan reglamentda o‘rganib chiqadilar.

2. Shundan keyin 4 guruh talabalarini aralashtirilib, yangi tarkibdagi 4 guruh tashkil etiladi. Bu yangi guruhlarining har birida dastlabki 4 guruhlarining barchasidan bir nechtdan talabalarining ishtirok etishiga erishiladi. Natijada butun o‘quv materialini yaxlit jamoa bo‘lib o‘rganish imkoniyati tug‘iladi. Muhimi, talabalarda o‘quv materialini mustaqil o‘rganish, hamkorlikda ishlash, bilganlarini boshqalarga tushuntira bilish ko‘nikma va malakalari shakllanadi.

3. O‘qituvchi tomonidan belgilangan reglamentda mavzuni jamoa bo‘lib o‘rganish yakunlangach, talabalar dastlabki guruhlariga qaytishadi va savoljavoblar boshlanadi. O‘qituvchining tashkilotchiligi asosida savollar boshqa guruhlar tomonidan bitta jamoaga beriladi. Jamoa ichidan o‘zlari tanlagan bir talaba sheriklarining to‘plagan ballarini yozib, jamlab, natijalarini o‘qituvchiga topshiradi. Barcha guruhlar shu tarzda



savol-javobdan o'tkaziladi. Bunda qo'yilgan savolga to'g'ri javob bergan talabaga 3 ball, to'g'ri qo'shimcha qilganga 2 ball, to'g'ri replika qilganga 1 ball, umuman fikr bildirmaganga 0 ball qo'yiladi.

4. Har bir guruh mavzu bo'yicha o'zlari bittadan savol tuzib, unga javob berishni boshqa jamoalarga taklif etadi. To'g'ri javob bergan jamoaning umumiy baliga 3 ball qo'shib, boshqalarga 0 ball qo'yiladi. Hech kim javob bera olmasa, savolni tuzgan jamoaning o'zi javob bersa, ularning umumiy baliga 3 ball qo'shib qo'yiladi.

5. Endi har bir talabani baholash uchun ularga mavzu bo'yicha oldindan tayyorlangan test topshiriqlari tarqatiladi. Bir guruhning ish natijalarini boshqa jamoa talabalari tayyor javoblar asosida tekshirib, o'qituvchi tomonidan taqdim etilgan shkala bo'yicha ball qo'yiladi.

6. Dars o'qituvchi tomonidan talabalar ishtirokida mustahkamlanadi va umumlashtiriladi. Guruhlar va talabalarga to'plangan ballar e'lon qilinib, rag'batlantirish amalga oshiriladi. Kelgusi dars uchun kerak bo'ladigan topshiriq va vazifalar shakllantiriladi.

Guruh talabalarining tayyorgarlik darajasiga, o'quv materiallarning hajmi, oson yoki qiyinligiga bog'liq ravishda dars vaqtida yetishmovchilik kutilsa, to'rtinchi bosqichni o'tkazmaslik mumkin.

Bumerang texnologiyasini o'tkazish bosqichlari

1 - bosqich. Guruh talabalari 4-5 kishidan iborat kichik guruhlariga bo'linadi; - o'qituvchi har bir guruh va uning har bir a'zosiga mustaqil o'rganish, fikrlash va yodda saqlab qolish uchun alohida-alohida aniq yozma tarqatma material beradi. Ularning soni guruhlar va talabalar soniga bog'liq. Agar 5 ta kichik guruh bo'lsa, u holda umumiy mavzu 5 ta kichik matnlarga bo'linib har bir guruhga beriladi;

- faoliyat samarali bo'lishi uchun har bir guruhga berilgan matndan har bir talabaga beriladi. Shunday qilib, 5 ta guruh umumiy mavzu asosida 5 xil matnga, har bir talaba esa o'z guruhiga tushgan matnga ega bo'ladi.

Namuna sifatida "Primitiv rekursiv funksiyalar" mavzusini 5 ta qismga ajratib kichik guruhlariga tarqataylik:

1. Minimizatsiya operatori;
2. Qisman rekursiv va rekursiv funksiyalar;
3. Rekursiv to'plamlar, rekursiv sanaluvchi to'plamlar;
4. Rekursiv sanaluvchi to'plamlar panjarasi;
5. Chyorch-Tyuring tezisi.

2 - bosqich. Guruhlarga berilgan matnni guruh a'zolari yakka tartibda alohida o'rganishlari, matnni eslab qolishlari, keyin esa kerak bo'lsa boshqalarga yoki o'qituvchiga gapirib berishlari, iloji boricha matnni o'zlashtirib olishlari kerakligini o'qituvchi uqtiradi va tayyorgarlik uchun matnni katta yoki kichikligiga qarab 10-15 daqiqacha vaqt beradi. O'zi esa guruh va talabalarining ish faoliyatini kuzatadi.

3 - bosqich. O'qituvchi oldindan tayyorlab qo'yilgan raqamlar yozilgan kichik qog'ozlar bilan har bir guruh yoniga kelib guruh a'zolaridan ushbu qog'ozlardan



bittadan raqam tortib olishlarini so'raydi (qog'ozlar soni guruhdagi talabalar soniga bog'liq, masalan guruhda 5 kishi bo'lsa, qog'ozdagi raqamlar 1,2,3,4,5 etib tayyorlanadi. Kichik guruhlardagi barcha talabalar raqamlar yozilgan qog'ozdan olishlari kerak. Nechta guruh bo'lsa, shuncha guruh a'zolari soniga qarab raqamlar yozilgan qog'ozlar tayyorlanadi.

O'qituvchi raqamlar bo'yicha talabalardan yangi guruhlar tuzishlarini so'raydi. Masalan, hammada 1-raqamini olganlar bitta yangi guruh, 2-raqamlilar ikkinchi, 3-raqamlilar uchinchi guruhni, 4-raqamlilar to'rtinchi guruhni, 5- raqamlilar beshinchi guruhni tashkil etishlarini so'raydi. Guruh a'zolari yangi guruhga o'zlari bilan o'rgangan matnlarini ham olib o'tishadilar.

4 - bosqich. Raqamlar bo'yicha yangi guruhlar tuzilganda har bir yangi guruhda avvalgi guruhlardan bittadan vakillar o'z-o'zidan to'planib qoladi, ya'ni 5 xil matn o'rganilgan bo'lsa, bu yangi guruhda har bittasidan bittadan vakil to'planadi, umumiy mavzu bo'yicha 5 talaba va 5 xil matn to'planadi.

5 - bosqich. Yangi tuzilgan guruhning har bir a'zosi endi o'ziga 2 ta vazifa, ya'ni o'qituvchi va talaba vazifasini oladi va quyidagicha faoliyat ko'rsatadi:

-o'qituvchi (o'rgatuvchi) sifatida, o'zi avval o'rgangan materialni gapirib beradi, o'zi mustaqil o'rgangan materialning asosiy joylariga barchaning diqqatini jalb qiladi, boshqa guruh a'zolarining tushunish va o'zlashtirish qobiliyatlarini tekshiradi.

-talaba sifatida, guruh a'zolarining navbatma-navbat so'zlab, tushuntirayotgan, gapirayotgan matnlarini eshitadi, tahlil qiladi, fikrlaydi va yodda saqlab qolishga harakat qiladi.

-o'qituvchi esa ularga o'z matnlarini faqat so'zlab berishlari kerakligini uqtiradi va bunga 20 daqiqacha vaqt beradi (matn hajmiga va umumiy mavzuning qiyin, osonligiga qarab vaqt ajratiladi).

Bu bosqichda trening boshlanishida tarqatilgan barcha material talabalar tomonidan o'zlashtirilgan hisoblanadi.

6 - bosqich. Guruhdagilar bir-birlariga o'z matnlarini gapirib berib, barchalari ushbu matnlarni bilib olishgach, o'qituvchi o'rganilgan material guruh a'zolari tomonidan qanchalik o'zlashtirib olganini tekshirib ko'rish uchun har bir guruh a'zolarining bir-birlariga o'z matnlaridan kelib chiqqan holda savollar berishlari mumkinligini tushuntiradi. Shunday qilib, guruh ichida ichki nazorat, ya'ni savol-javob orqali o'tkaziladi. Bu esa guruhdagi talabalarni bir-birlariga so'zlab bergan materiallarini boshqalar tomonidan o'zlashtirilganlik darajasini aniqlashga, o'zining bilimini yanada mustahkamlashiga yordam beradi.

7 - bosqich. O'qituvchi barcha talabalarni yana qaytadan avvalgi joylariga qaytishlarini so'raydi, ya'ni talabalar yana mashg'ulot boshlanishidagi guruhlariga qaytadilar.

8 - bosqich. O'qituvchi o'quv xonasidagi talabalarning barchasi hammaga tarqatilgan yozma materiallar bilan tanish ekanliklari, ular haqida to'liq ma'lumotga



ega bo'lganliklarini hisobga olgan holda, har bir talabadan o'rganilgan materialni so'rashi mumkinligini aytadi.

9 – bosqich. Talabalarga tarqatilgan o'quv materialining ular tomonidan qay darajada o'zlashtirilganligini aniqlash maqsadida o'qituvchi talabalarning nazorat savollariga bergan javoblarini reyting ballari orqali baholashini tushuntiradi, masalan, savollarga berilgan javoblar– agar to'liq javob bo'lsa – 3 ball, qo'shimcha qilinsa – 2 ball, o'tirgan joydan luqma tashlansa – 1 ball, javob berilmasa – 0 ball qo'yilishi belgilanadi.

Baho sistemasida - to'liq javob uchun 5 baho, qo'shimcha uchun 4 baho, luqma tashlansa 3 baho, javob bermasa 2 baho qo'yishni belgilash mumkin.

Guruh a'zolarining javoblarini yuqorida ko'rsatilgan tartibda baholash, ballarni qo'yib borish, umumlashtirish uchun har bir guruh o'ziga guruh qatnashchilaridan birini "hisobchi" etib tayinlashi mumkin ("hisobchi" ham davrada bo'layotgan savol-javoblar muloqotida ishtirok etadi).

10 – bosqich. O'qituvchi tarqatma materiallar asosida tuzilgan savollar (5– 6 ta) bilan talabalarga murojaat qiladi (savollar iloji boricha hamma matnlarga tegishli bo'lgani ma'qul, shuningdek, o'qituvchi o'quv xonasidagi barcha talabalarni javob berish uchun qamrab olishga harakat qiladi).

Savollardan namunalar:

1. Arifmetik funksiya tushunchasini ta'riflang.
2. Hisoblanuvchi funksiya tushunchasini ta'riflang.
3. Boshlang'ich funksiyalar tushunchasini ta'riflang.
4. Funksiyalar superpozitsiyasi deganda nimani tushunasiz?
5. Primitiv rekursiya sxemasi tushunchasini ta'riflang.
6. Minimallashtirish operatsiyasi (\square -operatori) deganda nimani tushunasiz?

Misollar keltiring.

7. Primitiv rekursiv funksiyalar qanday funksiyalar?
8. Qisman rekursiv va rekursiv funksiyalarni tushuntiring, farqini ko'rsating.
9. Umumrekursiv funksiya qanday funksiyalar?
10. A.Chyorch tezisini tushuntiring.
11. Effektiv (samarali) hisoblanuvchi funktsiyani ta'riflang.
12. Funksiyalar superpozitsiyasi ta'rifini keltiring.

Belgilangan savollarga javob berish tugagach, o'qituvchi doskaga guruhlar tomonidan to'plangan ballarni yozadi va mashg'ulotning keyingi bosqichiga o'tadi.

11 – bosqich. O'qituvchi har bir guruhni o'z yozma materiallarining mazmunidan kelib chiqqan holda bittadan savol tayyorlashlari kerakligini aytadi va guruhlariga savol tuzishlari uchun 5 – 7 daqiqa vaqt ajratadi.

12 – bosqich. Guruhlar bir-birlariga savollar beradilar, guruhlardagi "hisobchilar" esa guruh a'zolarining javoblarini yuqorida belgilangan tartibda baholab boradilar. Javoblar to'g'ri bo'lsa, savol bergan guruh javobni to'ldirmaydi.



13 – bosqich. O'qituvchi guruh a'zolari to'plagan ballarni yana bir marta doskaga yozadi va to'plangan ballar (baholar)ning umumiy qiymatini aniqlaydi. To'plangan ballar (baholar)ning umumiy qiymati barcha guruh a'zolariga teng bo'linadi (kelishganlik asosida).

Izoh: agar to'plangan ballarni guruh a'zolariga teng bo'lishda talabalar tomonidan norozilik bo'lsa, ya'ni ba'zi guruh a'zolari guruhning faoliyatida faol ishtirok etib, umumiy jamoaviy faoliyatda passiv bo'lgan bo'lishsa, yoki umuman ishtirok etmagan, qiziqmagan bo'lishsa, bunday holatda vaziyatni yechishni guruh a'zolariga yuklatiladi. Guruhning yechimi to'g'ri hisoblanadi, yoki o'qituvchi o'z fikrini bildirishi mumkin, chunki u dars jarayonida talabalarning javoblari, faol yoki passivliklarini kuzatib boradi.

Umuman olganda, agar talaba faollik ko'rsatmagan, yoki savol – javoblarda ishtirok etmagan bo'lsa ham uning shu dars jarayonida biron narsani eslab qolib o'zlashtirganini hisobga olgan holda unga eng kichik ball berilishi mumkin. Bu talabani keyinchalik shu shakldagi darslarda faolroq bo'lishga undaydi. Yuqoridagi kabi vaziyat vujudga kelsa uning yechimini har bir o'qituvchi sharoitga qarab o'zi hal etishi yoki guruh, jamoaga tashlashi mumkin.

Ba'zida guruhning "hisobchilari" ballarni qo'yishda noaniqlik yoki qo'shib yozishlari mumkin, natijada, ba'zi guruhlarning umumiy to'plangan ballari boshqa guruhlarnikidan juda kam farq qilishi mumkin. Talabalarning haqqoniy baholanishlari ularning tanlangan "hisobchi"lariga bog'liq ekanligini o'qituvchi oldindan eslatib o'tadi. Agar umumiy to'plangan ballarni guruh a'zolariga taqsimlaganda shu mashg'ulot uchun belgilangan maksimal balldan ortib ketgan bo'lsa, u holda shu mashg'ulot uchun kerakli ballni olib qolib, ortiqchasini keyingi mashg'ulotlarga yoki yakuniy nazoratga o'tkazish mumkin.

14-bosqich. Har bir talabaga ballar qo'yilgach o'qituvchi mashg'ulotga yakun yasaydi.

Talabalarning faoliyatiga baho beradi, berilgan javoblarga o'z fikrini bildiradi va quyidagi savollar bilan ularga murojaat qiladi:

- bugungi mashg'ulotdan nimalarni bilib oldingiz?
- nimalarga o'rgandingiz?
- nimalar siz uchun yangilik bo'ldi?
- yana nimalarni bilishni istar edingiz?

15-bosqich. O'qituvchi talabalarning javoblarini diqqat bilan tinglab ularga minnatdorchilik bildiradi va mashg'ulotni yakunlaydi.

Mazkur texnologiya bir mashg'ulot davomida o'quv materialini chuqur va yaxlit holatda o'rganish, ijodiy tushunib yetish, erkin egallashga yo'naltirilgan.

Maqolada keltirilgan texnologiya yordamida darslarni samarali tashkil qilish mumkin. O'quv mashg'uloti davomida o'quvchilarning qiziqishlarini orttirish maqsadida turli zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanish tavsiya etiladi [1-30]. Zamonaviyo ta'lim texnologiyalaridan foydalanish o'quvchilarning nafaqat fanga



bo'lgan qiziqishlarini oshiradib balki ularning chuqur bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlariga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR:

1. Khasanovich, A. N. (2021, November). PEDAGOGICAL EDUCATION IN THE TEACHING OF MOTHER TONGUE AND LITERARY SCIENCES IN SECONDARY SCHOOLS THE IMPORTANCE OF CLUSTER. In *Archive of Conferences* (pp. 11-13).
2. Нарманов, А. (2021). SCIENTIFIC AND THEORETICAL BASIS OF WESTERN AND EASTERN SPEECHES IN FORMATION OF CHILDREN'S SPEECH. *Экономика и социум*, (4-2), 1165-1170.
3. Narmanov, A. K. (2021). TECHNOLOGICAL FUNDAMENTALS OF EDUCATIONAL CLUSTERS. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(10), 279-284.
4. Narmanov, A. K. (2021). SCIENTIFIC-THEORETICAL BASIS OF WESTERN AND EASTERN SPEECH IN THE DEVELOPMENT OF CHILDREN'S SPEECH. *Academic research in educational sciences*, 2(12), 9-15.
5. Inomjonovna, I. D. (2023, April). Boshlang'ich sinflarda individual ishlash texnologiyasi va uning samaradorligi. In *Proceedings of Scientific Conference on Multidisciplinary Studies* (Vol. 2, No. 4, pp. 207-212).
6. Ибрагимова, Д. И. (2022). Замонавий мактабларда адабиёт фанини ўқитиш муаммолари. Буюк ипак йўлида умуминсоний ва миллий кадриятлар, 1(2), 333-335.
7. Ибрагимова, Д. И. (2021). АЛИШЕР НАВОЙНИНГ ТАРИХИ АНБИЁ ВА ҲУКАМО АСАРИДА ПАЙҒАМБАРЛАР ГЕНЕЗИСИ ТАҲЛИЛИ. Conference, 1(2), 63-65.
8. Ibragimova, D. (2021). "ҚИСАСИ РАБҒУЗИЙ" АСАРИДА ПРОФЕТОЛОГИК ИЛДИЗЛАРНИ ЎРГАНИШ. *Scienceweb academic papers collection*.
9. Gaynutdinov, T., Idrisov, A., Vagin, K., Kurbangaleev, Y., Zakirova, G., Ishmukhametov, K., ... & Smolentsev, S. (2023, January). Study of radiation-thermal damage in white rats. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 371, p. 02046).
10. Valentinovich, K. D., Akhralovich, N. R., & Ekaterina, L. (2022). Selection of tomato varieties and hybrids for cultivation in hydroponic greenhouses of Uzbekistan. *European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies*, 2(10), 207-214.
11. Joraboevich, S. A., Akhrolovich, N. R., & Sadriddinovich, S. Z. (2022). Influence of Irrigation Regime and Norms on the Yield of White Cabbage. *International journal of biological engineering and agriculture*, 1(5), 100-105.
12. Gaynutdinov, T. R., Idrisov, A. M., Vagin, K. N., Kurbangaleev, Y. M., Zakirova, G. S., Ishmukhametov, K. T., ... & Smolentsev, S. Y. (2021). Simulation of radiation-thermal illness and a way to its treatment. *NVEO-NATURAL VOLATILES & ESSENTIAL OILS Journal| NVEO*, 3541-3549.



13. Akhrolovich, N. R., Madiyarovich, S. S., & Muradbekovich, A. D. (2021). Determination of Possible Sowing Terms in the Growth of Early, Middle and Late Ripening Varieties of Khorezm Melons. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 10175-10190.
14. Nizomov, R. A. (2020). Selection of promising varieties of okra (hibiscus esculentus l.) from non-conventional vegetable crops. *ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ*, 1(1), 99-103.
15. Ahrolovich, R. N., Urinbaevana, M. H., & Madiyarovich, S. S. (2020). Melon and its environmental characteristics. *Journal of Critical Reviews*, 7(2), 480-490.
16. Умарова, З., & Сайлиева, М. М. Қ. (2021). Конфликтология назарияси хусусиятлари. *Academic research in educational sciences*, 2(1), 629-633.
17. Sayliyeva, M. M. (2023). Jamiyat va shax rivojlantirishda milliy g'oya tamoyillari va mazmuni. *Mugallim ilmiy jurnali*, 1(3), 160-166.
18. Sayliyeva, M. (2023). Bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilarining milliy tarbiya ko'nikmasini rivojlantirish metodikasi. *Academic research in educational sciences*, 4(3), 390-393.
19. Sayliyeva, M. M.; Hoshimova, D. (2021). Смет tillarini integrallashgan holda o'qitish yuzasidan ayrim fikr va mulohazalar. *The development of scientific progress*, 1(1), 55-56.
20. Ўтаев, А., & Сайлиева, М. (2021). Навоий достонларида комил инсон талқини. *Scientific progress*, 1(4), 21-24.
21. Sayliyeva, M. M. Q. (2021). Boshlang 'ich ta'limda innovatsion texnologiyalardan foydalanish usullari. *Academic research in educational sciences*, 2(CSPI conference 1), 770-772.
22. Sayliyeva, M. M. (2019). Ma'ruza mashg'ulotlarida talabalar faolligini oshirish texnologiyalari. *Actual Problems of modern pedagogical sciences*, 1(1), 197-198.