ISSN: 3060-4613

MAKTABGACHA VA MAKTAB TA'LIMI VAZIRLIGI

O'zbekiston Milliy Pedagogika Universiteti

№12
2025

13.00.00 Pedagogika fanlari
13.00.01 Pedagogika nazariyasi. Pedagogik ta'limotlar tarixi
13.00.02 Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (sohalar bo'yicha)
13.00.03 Maxsus pedagogika
13.00.04 Jismoniy tarbiya va sport mashg'ulotlari nazariyasi va metodikasi
13.00.05 Kasb-hunar ta'limi nazariyasi va metodikasi
13.00.06 Elektron ta'lim nazariyasi va metodikasi (ta'lim sohalari va bosqichlari bo'yicha)
13.00.07 Ta'limda menejment
13.00.08 Maktabgacha ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi
13.00.09 Ijtimoiy pedagogika
07.00.00 Tarix fanlari
19.00.00 Psixologiya fanlari
01.00.00 Fizika-matematika fanlari
02.00.00 Kimyo fanlari
03.00.00 Biologiya fanlari
09.00.00 Falsafa fanlari
10.00.00 Filologiya fanlari
11.00.00 Geografiya fanlari

MAKTABGACHA VA MAKTAB TA'LIMI

Pedagogika, psixologiya fanlariga ixtisoslashgan ilmiy jurnal

EDITOR-IN-CHIEF:
Karimova E'zoza Gapirzhanovna – Minister of Perschool and School Education of the Republic of Uzbekistan

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF:
Ibragimova Gulsanam Ne'matovna – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

EDITORIAL BOARD MEMBERS:
Ibragimov X.I. – Doctor of Pedagogical Sciences, Academician
Shoumarov G'. B. – Doctor of Psychological Sciences, Academician
Qirg'izboyev A. K. – Doctor of Historical Sciences, Professor
Jamoldinova O.R. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Sharipov Sh.S. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Shermuhammadov B.Sh. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Ma'murov B.B. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Madraximova F.R. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Kalonov M.B. – Doctor of Economic Sciences, Professor
Nabiyev D.X. – Doctor of Economic Sciences, Professor
Koldoshev K. M. – Doctor of Economic Sciences, Professor
Ikramxanova F.I. – Doctor of Philological Sciences, Professor
Ismagilova F.S. – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia)
Stoyuxina N.Yu. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor (Russia)
Magauova A.S. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Kazakhstan)
Rejep O'zyurek – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Turkey)
Wookyu Cha – President of the National University of Education, Korea (South Korea)
Polonnikov A.A. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor (Belarus)
Mizayeva F. O. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Baybayeva M.X. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Muxsiyeva A.T. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Aliyev B. – Doctor of philosophy, professor
Gafurov D. O. – Doctor of Philosophy (PhD)
Shomurodov R.T. – Candidate of Economic Sciences (PhD), Associate Professor
Mirzayeva F. O. – Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Associate Professor
Jalilova S.X. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor
Bafayev M.M. – Doctor of Philosophy in Psychological Sciences (PhD), Associate Professor
Usmonova D.I. – Associate Professor, Samarkand Institute of Economics and Service
Saifnazarov I. – Doctor of philosophy, professor
Nematov Sh.E. – Candidate of Pedagogical Sciences (PhD)
Tillashayxova X.A. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor
Yuldasheva F.I. – Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences (PhD), Associate Professor
Doniyorov S. M. – Editor-in-Chief of the Editorial Board of the newspapers "Yangi Uzbekiston" and "Pravda Vostoka", Honored Journalist of the Republic of Uzbekistan, Candidate of Philological Sciences (PhD)
Yuldasheva D.B. – Doctor of Philosophy (PhD) in Philological Sciences, Associate Professor
Tangriyev A.T. – is a professor of Tashkent State University of Economics
Ashurov R. R. – Doctor of Philosophy (PhD) in Psychology, Associate Professor
Panjiyev M. A. – First Deputy Head of the Department of Preschool and School Education of the Kashkadarya Region
Khudaiberganov N. A. – Senior Researcher of the Department of Natural Sciences of the Khorezm Mamun Academy, Doctor of Philosophy (PhD) in Biological Sciences
Vakhobov Anvar Abdusattor oglu – Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences, Associate Professor

"Maktabgacha va maktab ta'limi" jurnali O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining quyidagi qarorlariga asosan pedagogika va psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) hamda fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiyalaridagi asosiy ilmiy natijalarni chop etish uchun milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan:
Pedagogika fanlari bo'yicha: OAK Kengashi tavsiyasi (26.08.2024-y., №11-05-4381/01) asosida:
• Ekspert kengashi (29.10.2024-y., №10)
• Rayosat qarori (31.10.2024-y., №363/5)
Psixologiya fanlari bo'yicha: Toshkent davlat pedagogika universiteti murojaatiga asosan OAK tavsiyasi (24.04.2025-y., №11-05-2566/01):
• Ekspert kengashi (25.05.2025-y., №10)
• Rayosat qarori (08.05.2025-y., №370/5)

"Maktabgacha va maktab ta'limi" jurnali

26.09.2023-yildan

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan **№C-5669363** reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.

Litsenziya raqami: **№136361**

MUNDARIJA СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS

Tarbiya darslari orqali birinchi sinf o'quvchilarini maktabga samarali moslashtirish yo'llari 2439
Tursunonova Nozima Ilxomovna

O'quvchilarda kreativ kompetensiyalarni rivojlantirish mexanizmlari 2447
Axmedova Gavhar Faxriddinovna

Artificial Intelligence in Educational Management: Opportunities and Predictive Mechanisms in the Context of Uzbekistan 2451
Abduxamidova Muyassar

Malakali belbog'li kurashchilarni mashg'ulot jarayonida texnik-taktik tayyorgarligini rivojlantirish 2457
Ahmadjonov Dilmurod Davronjon o'g'li

Ijtimoiy tarmoqlarning kognitiv fikrlash rivojlanishiga ijobiy va salbiy ta'siri 2460
Axmedov Davlatbek Saloxidin o'g'li

Developing Coordination and Balance in Athletics 2464
Dehqonova Mahmuda Ortiqovna

Bo'lajak o'qituvchilarni Case Study texnologiyasi asosida kasbiy faoliyatga tayyorlash 2470
Hojiyeva Zulfiya O'ktamovna, Doliyeva Maxfuza Inomiddinovna

Boshlang'ich sinflarda o'quvchilarning mantiqiy fikrlashini rivojlantirishning ahamiyati 2473
G'iyosova Dilovar Orif qizi

Intellekt xaritalar yordamida o'quvchilarning "ijodiy fikrlash" ko'nikmalarini rivojlantirish 2476
G'aniyev Abduqahhor Gadoyevich

Zamonaviy rivojlanish tendensiyalari orqali yosh voleybolchilarni tayyorlashda innovatsion texnologiyalardan foydalanish 2482
Imomov Sirojiddin Ilhomovich

The Historical Roots of Business English and the Lingua Franca 2486
Jabborov Ilyosjon Abduraim ugli

O'quvchilarni mustaqil kasbiy faoliyatga tayyorlashda darajalangan o'quv topshiriqlaridan foydalanish 2490
Kadirova Gulnora Xasanovna

Surxondaryo viloyatida yetishtiriladigan ingichka tolali paxtaning elektrofizik xususiyatlarini o'rganish 2496
Kosimov Asroriddin Sadiyevich, Ubaydullayeva Komila Bozor qizi

Integrativ yondashuv asosida o'quvchilarni kreativ fikrlashga o'rgatish usullari (boshlang'ich sinf matematika darslari misolida) 2501
M. M. Qosimova

O'zbekiston Qurolli Kuchlarida harbiy an'analar va vatanparvarlik ruhini mustahkamlashning psixologik omillari 2504
Maxmudjonov I. I.

Maktabgacha ta'lim tashkilotlarida bolalarning kitobga bo'lgan qiziqishlarini shakllantirishda raqamli ta'lim texnologiyalaridan foydalanish 2507
Muminova Dilfuza Bahromjanovna

Inklyuziv ta'lim jarayonida autizm spektri buzilgan bolalarning pedagogik-psixologik yondashuvi 2510
Qodirova Mahzuna Shamshidin qizi

Tabiiy fanlar darslarida guruhli ish shakllarini takomillashtirish nazariyasi va metodi 2513
Safarova Shahlo Shuhratali qizi

Maktabda informatika fanini o'qitishda virtual va interaktiv laboratoriyalardan foydalanish 2517
Saidova Dilfuza Ergashovna, Sayfullayeva Sevinch Bahodir qizi

Boshlang'ich sinf o'quvchilarining matematik savodxonligini va axborot bilan ishlash kompetensiyasini rivojlantirish imkoniyatlari 2521
Saidova Mohinur Jonpo'latovna, Sobirova Sabina San'at qizi

Developing Strength and Endurance in Wrestlers 2526
Shermatov Gulom Qaxxorovich

Teaching English for Medical Students: an Effective Approach to Language Acquisition 2532
Shermuxamadova Diyorakhon Nurmuhamad kizi

Sportda kamolotga erishish bosqichi birinchi yilida shug'ullanuvchi dzyudochilarning qarshi hujum samaradorligini oshirish 2535
Sirojiddin Sa'dullayev Ilhom o'g'li

Sud psixolog ekspertlarining kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishdagi ijtimoiy-psixologik omillar 2539
Tajiyeva Nilufar Tohirjon qizi

Malakali belbog'li kurashchilarda texnik-taktik harakatlarni modellashtirish va harakatlar assimmetriyasini bartaraf etish 2543
To'xtasinov Bobir Maxamadali o'g'li

Tabiiy fanlar va uni o'qitish metodikasida "5E" modelidan foydalanishning didaktik mazmuni va zaruriyati

Shoyeva Yulduz Amin qizi
Buxoro davlat pedagogika instituti mustaqil izlanuvchisi,
Boshlang'ich ta'lim kafedrasi o'qituvchisi
ORCID: 0009-0003-8685-0304

Annotatsiya: Ushbu maqolada tabiiy fanlarni o'qitish jarayonida "5E" modelidan foydalanishning didaktik mazmuni va uning ta'lim amaliyotidagi zaruriyati ilmiy jihatdan tahlil qilingan. Tadqiqotda mazkur model bo'yicha xorijiy hamda mahalliy olimlar tomonidan ilgari surilgan nazariy qarashlar, ta'riflar va ilmiy yondashuvlar umumlashtirilgan. Shuningdek, "5E" modelining tabiiy fanlarni o'qitishda o'quvchilarning bilish faoliyatini faollashtirish, ijodiy va tahliliy fikrlashini rivojlantirishdagi didaktik imkoniyatlari yoritilgan.

Kalit so'zlar: tabiiy fanlar, "5E" modeli, ijodiy topshiriqlar, tajriba ishlari, o'qitish metodlari, didaktik maqsadlar.

Abstract: This article provides a scientific analysis of the didactic content and the necessity of applying the "5E" instructional model in natural sciences education. The study summarizes theoretical perspectives, definitions, and research findings proposed by both international and local scholars. In addition, the didactic potential of the "5E" model in enhancing students' cognitive engagement, as well as developing their creative and analytical thinking skills in the learning of natural sciences, is highlighted.

Key words: natural sciences, "5E" model, creative tasks, experimental activities, teaching methods, didactic objectives.

Аннотация: В статье проводится научный анализ дидактического содержания и необходимости применения модели "5E" в процессе преподавания естественных наук. Обобщены теоретические подходы, определения и результаты исследований зарубежных и отечественных учёных, посвящённых данной модели. Раскрываются дидактические возможности модели "5E" в активизации познавательной деятельности обучающихся, развитии их творческого и аналитического мышления при изучении естественнонаучных дисциплин.

Ключевые слова: естественные науки, модель "5E", творческие задания, экспериментальные работы, методы обучения, дидактические цели.

KIRISH

Zamonaviy ta'lim jarayonida tabiiy fanlarni o'qitish nafaqat bilim berish, balki o'quvchining mustaqil fikrlashi, izlanish olib borishi hamda hayotiy muammolarni hal etish ko'nikmalarini shakllantirishga qaratilgan bo'lishi lozim. Shu bois, ta'lim metodikasida o'quvchini markazga qo'ygan, uning bilish faoliyatini faol rag'batlantiradigan yondashuvlar muhim ahamiyat kasb etadi. "5E" modeli ana shunday samarali metodlardan biri bo'lib, u konstruktivistik nazariya asosida ishlab chiqilgan hamda o'quv jarayonini mantiqiy bosqichlar asosida tashkil etishni ko'zda tutadi. Ushbu model tabiiy fanlarni o'qitishda o'quvchilarning bilimlarni chuqur va mazmunli o'zlashtirishini ta'minlashga, ularda ilmiy tafakkur va tahliliy yondashuvni shakllantirishga xizmat qiladi.

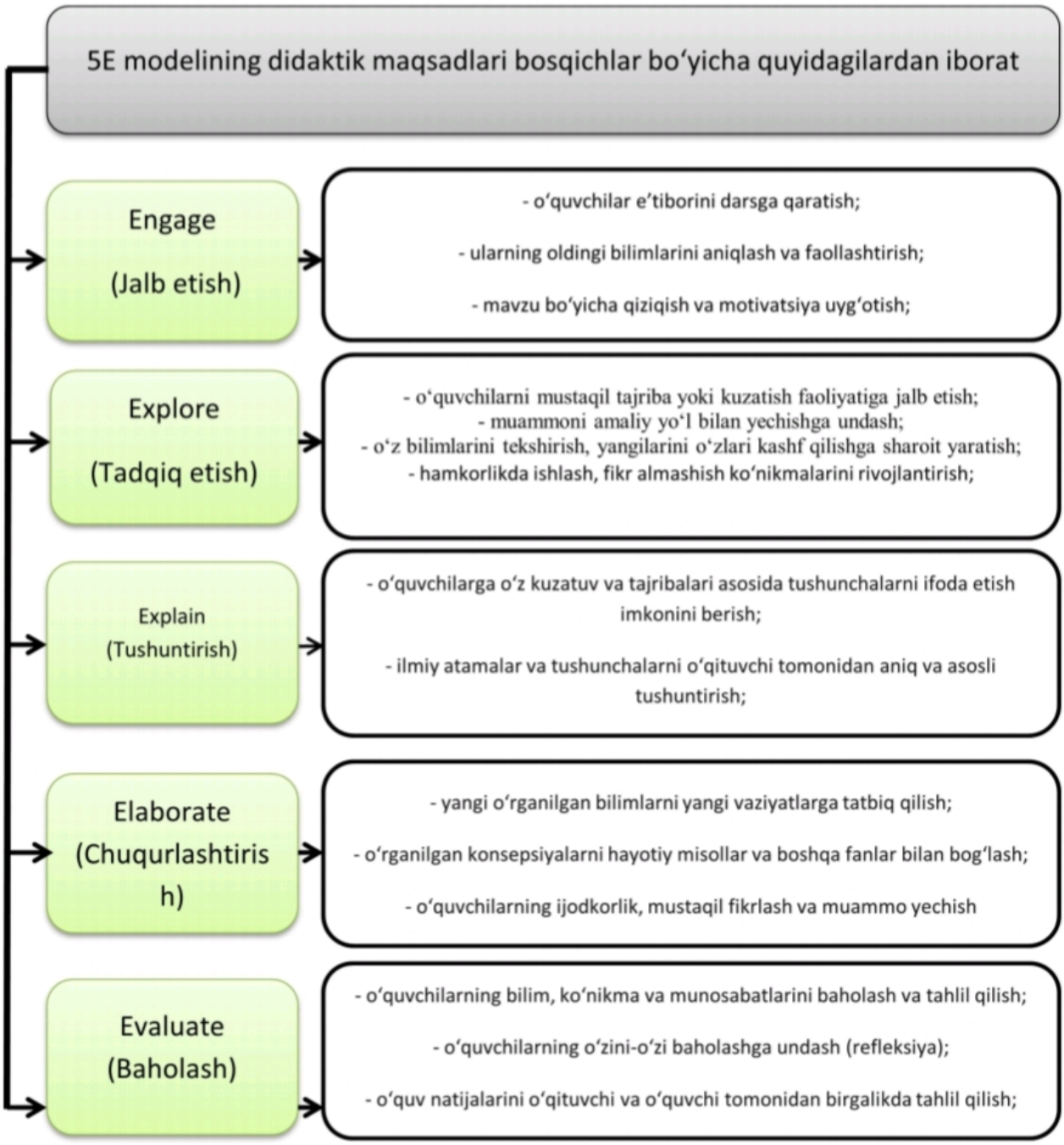
TADQIQOT METODOLOGIYASI

Ko'pgina an'anaviy metodlar tabiiy fanlarni o'qitishda o'quvchilarni tayyor ma'lumotni eslab qolishga yo'naltiradi. Ammo bunday yondashuv ko'pincha bilimlarning yuzaki o'zlashtirilishiga olib keladi. Ilm-fanning taraqqiyoti, texnologik yangiliklar hamda axborot oqimining kengayishi ta'lim jarayonidan yangidan-yangi yondashuvlarni talab qilmoqda. "5E" modeli o'quvchilarning bilimni faol izlash, tajriba asosida kashf etish va uni real hayotga tatbiq qilish imkoniyatlarini kengaytiradi. Modelning bosqichma-bosqich tuzilishi o'quv jarayonini tizimli, izchil va o'zaro bog'liq holda tashkil etishga xizmat qiladi. Shuni inobatga olgan holda, "5E" modelidan foydalanish nafaqat didaktik jihatdan, balki zamonaviy ta'lim talablari nuqtayi nazaridan ham zarur hisoblanadi. Bybee ta'kidlaganidek, "5E" modeli konstruktivistik nazariya asosida ishlab chiqilgan bo'lib, u o'quvchilarni bilimni mustaqil ravishda kashf etish va uni amaliyotga tatbiq qilishga yo'naltiradi.

MAKTAB TA'LIMI SCHOOL EDUCATION ШКОЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

An'anaviy o'qitish usul va vositalari aksariyat hollarda tayyor ma'lumotni yod olishga qaratilgan bo'lsa, "5E" modeli o'quvchilarning ilmiy tafakkurini rivojlantirishga, tajriba va kuzatuvlarga asoslangan xulosalar chiqarishga undaydi. Orgill va Thomas fikricha, ushbu model o'quv jarayonini bosqichma-bosqich tashkil etish orqali bilimlarning chuqur va barqaror o'zlashtirilishini ta'minlaydi. Natijada, o'quvchilar mavzu va ma'lumotlarni nafaqat tushunadi, balki ularni tahlil qila oladi hamda hayotiy vaziyatlarda qo'llash ko'nikmalarini egallaydi.

"5E" modelining har bir bosqichiga xos didaktik maqsadlar mavjud bo'lib, ushbu maqsadlar ta'lim jarayonida o'quvchilar bilimini bosqichma-bosqich shakllantirishga, motivatsiyani oshirish va mustahkamlashga xizmat qiladi (2.1-jadvalga qarang).



1-rasm: **"5E" modeli bosqichlarining didaktik maqsadlari**

Bir qator xorijiy va o'zbek olimlari tomonidan olib borilgan ilmiy izlanishlarda turli mavzular va metodlar asosida ushbu bosqichlarning imkoniyatlari hamda afzalliklari yoritib berilgan.

TAHLIL VA NATIJALAR

Jumladan, R. Bybee o'zining konstruktivistik ta'lim falsafasiga asoslangan ilmiy ishlarida shunday bosqichma-bosqich metodikani ishlab chiqdiki, u yaratgan metodika o'quvchilarni bilimni o'zlari kashf etishga yo'naltirilgan edi. Ushbu metodikani takomillashtirish jarayonida u faol o'quv jarayoni, savol-javob, tajriba asosida o'rganish hamda muammoli vaziyat kabi metodlarga tayanib ish olib bordi.

Mary Kay Orgill va Megan Thomas ham ushbu yo'nalishda bir qator ilmiy ishlanmalar olib borib, ularning yondashuvlari "5E" modelini analogiyalar orqali boyitishga asoslangan. "Analogies and the 5E Model" nomli asarda "5E" modelining har bir bosqichida analogiyalardan foydalanish bo'yicha tavsiyalar berilgan bo'lib, analogiyalarni model doirasida qo'llash natijasida o'quvchilar yangi tushunchalarni ilgari egallagan bilimlari bilan bog'lay olishi, bu orqali tushunish jarayoni chuqurlashishi ilmiy asoslab berilgan. Ushbu yo'nalishda samaraga erishishda mualliflar aynan tabiiy fanlarda murakkab tushunchalarni oddiy, hayotiy misollar orqali izohlash usulidan foydalanganlar. Oddiy qilib aytganda, analogiyalar ikki tushuncha yoki g'oyani taqqoslashga asoslanadi: ularning biri tanish, ikkinchisi esa nisbatan kamroq tanish bo'ladi. Tanish tushuncha ko'pincha analog, kamroq tanish yoki o'rganilishi lozim bo'lgan tushuncha esa maqsad (target) tushuncha deb ataladi.

Engage (jalb qilish). "5E" modelining birinchi bosqichining asosiy maqsadi o'quvchilarda o'rganiladigan ma'lumotga nisbatan qiziqish va ichki motivatsiyani uyg'otishdan iborat. Jalb qilish bosqichi o'quvchilarning avvalgi bilimlarini faollashtirish hamda ta'lim jarayonini davom ettirishdan oldin mavjud noto'g'ri tushunchalarni aniqlashga qaratilgan (Trowbridge, Bybee va Powell, 2004). Odatda, ushbu bosqich o'quvchilarning e'tiborini tortadigan, shuningdek, yangi ma'lumotlar bilan ularning tanish bo'lgan olami o'rtasida bog'lanish hosil qilishga xizmat qiladigan faoliyatlar, namoyishlar yoki hikoyalar orqali amalga oshiriladi. Analogiyalar mazkur bosqich maqsadlariga ayniqsa mos keladi. Lemke (1990) ta'kidlaganidek, o'quvchilar analogiyalarda qo'llaniladigan tanish tilga notanish, ko'proq "ilmiy" terminologiyaga nisbatan ko'proq e'tibor qaratadilar.

Explore (tadqiq qilish). Tadqiq qilish bosqichida o'quvchilar o'rganilayotgan material, tushunchalar yoki hodisalar bilan bevosita o'zaro aloqaga kirishadilar. Odatda, o'qituvchi o'quvchilarning faoliyatini ma'lum yo'nalishga solib turuvchi, oldindan aniq rejalashtirilgan mashg'ulotni taqdim etadi. O'qituvchi jarayonda faol ishtirok etsada, bevosita ko'rsatma beruvchi emas, balki yo'naltiruvchi (fasilitator) rolini bajaradi. Analogiyalar tadqiq qilish faoliyati uchun markaziy yo'naltiruvchi vosita bo'lishi mumkin. Shuningdek, o'quvchilarga muayyan analogiyani himoya qilish vazifasi ham berilishi mumkin, masalan: "atom kitob javoniga o'xshaydi" yoki "atom kitob javoniga o'xshamaydi". Analogiya yuzasidan bahs-munozara olib borish jarayoni o'quvchilarni tushunchalarni turli nuqtayi nazardan ko'rib chiqishga undaydi. Biroq tadqiqotchilar noto'g'ri yoki cheklangan analogiyalar noto'g'ri tushunchalarni keltirib chiqarishi mumkinligini, analogiyalarni qo'llashda manba va maqsad o'rtasidagi o'xshashlik hamda farqlarni aniq ko'rsatish, analogiyalarning chegaralarini ochiq tushuntirish zarurligini ta'kidlaydilar. Didaktik ahamiyati shundaki, "5E" modeli doirasida, ayniqsa Explain va Elaborate bosqichlarida analogiyalar samarali vosita bo'la oladi.

Tabiiy fanlar doirasida qo'llash uchun samarali hisoblangan ushbu model o'quvchilarda tajriba ishlarini muvaffaqiyatli o'zlashtirishga, fan doirasida ijodiy qobiliyatlarini yanada mustahkamlashga yo'naltirilgan.

"5E" modeli o'quvchilarning ilgari mavjud bilimlari asosida yangi bilimlarni faol ravishda o'zlashtirishiga tayanadi va ta'lim olish jarayonini yengillashtiradi. Jumladan, laboratoriya tajribalarini olib borish hamda ular bo'yicha so'nggi tadqiqot natijalarini umumlashtirish imkoniyatlari amaliyotga asoslangan ushbu modelning har bir bosqichida mujassamlangan.

XULOSA VA TAKLIFLAR

R. Bybee "5E" modelini aynan fizika, kimyo va biologiya kabi tabiiy fanlarda keng qo'llashni asoslaganligining muayyan sabablari mavjud. Chunki ushbu fanlarda tajriba o'tkazish, muammolarni hal etish hamda olingan natijalarni izohlash va baholash jarayonlari muhim ahamiyat kasb etadi va bu fanlarning tabiati "5E" modelining didaktik mohiyatiga to'liq mos keladi. Ya'ni, mazkur model:

- o'quvchilarni amaliy faoliyatga jalb etadi;
- tahliliy va tanqidiy fikrlashni rivojlantiradi;
- bilimlarni hayotiy vaziyatlarga tatbiq etish imkonini beradi.

"5E" modeli orqali yangi bilimlar yuzasidan o'quvchilarning ongida mustahkam tushunchalar shakllanishi uchun ularning bevosita tajriba orttirishlari zarur. Fan ta'limi faqatgina ma'lumotlarni yod olishga emas, balki fikrlash va izlanishga asoslangan bo'lishi lozim. Shuni inobatga olgan holda, "5E" modeli asosida tashkil etilgan ta'lim jarayonida o'qituvchi bilim beruvchi emas, balki yo'l-yo'riq ko'rsatuvchi mentor sifatida namoyon bo'ladi. Bunda o'qituvchining kasbiy mahorati har bir bosqichga mos metodlarni to'g'ri tanlay olishi va didaktik imkoniyatlarni keng qo'llay olishida ifodalanadi.

MAKTAB TA'LIMI SCHOOL EDUCATION ШКОЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 11-maydagi PF–134-sonli "2022–2026-yillarda xalq ta'limini rivojlantirish bo'yicha milliy dasturni tasdiqlash to'g'risida"gi Farmoni.
2. Y. X. Egamberdiyeva – "Boshlang'ich ta'limda tabiiy fanlarni o'qitish". Экономика и социум, № 11(126)–2, 2024.
3. E. M. Muxtorov – "Tabiiy fanlarni o'qitishda uzluksiz ta'lim sifatini oshirish va ilm-fan natijadorligini ta'minlashning dolzarbligi". Tabiiy fanlarni o'qitishning dolzarb muammolari va yechimlari. Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari (Buxoro shahri, 2023-yil 5-aprel).
4. Sh. N. Murodov – "Tabiiy fanlar sohasidagi ilmiy tadqiqotlar". Tabiiy fanlarni o'qitishning dolzarb muammolari va yechimlari. Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari (Buxoro shahri, 2023-yil 5-aprel).
5. G'. M. Sayfulloyev – "Boshlang'ich sinflarda tabiiy fanlarni o'qitishda amaliy ishlarni tashkil etish". Scientific Progress, Volume 2 | Issue 6 | 2021. ISSN: 2181–1601.
6. G. A. Piaget – To Understand Is to Invent: The Future of Education. Grossman Publishers, New York, 1973. ISBN: 0670720348, 978–0670720347.
7. Vygotskiy – Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes.
8. Xiaohong Zhang – "An Empirical Approach and Implications for Teachers to Begin Constructivist Teaching". Open Journal of Social Sciences, 2019, 7, 375–386. ISSN Online: 2327–5960, ISSN Print: 2327–5952.
9. Rodger W. Bybee – The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness. BSCS, 5415 Mark Dabling Boulevard, Colorado Springs, CO 80918, 2006.
10. Orgill, Mary Kay; Thomas, Megan – "Analogies and the 5E Model". Science Teacher, v. 74, no. 1, pp. 40–45, January 2007.
11. Boddy, N.; Watson, K.; Aubusson, P. – "A Trial of the Five Es: A Referent Model for Constructivist Teaching and Learning". Research in Science Education, 2003, 33, 27–42. Kluwer Academic Publishers, Netherlands.
12. Orgill, Mary Kay; Bodner, George – What Research Tells Us About Using Analogies to Teach Chemistry. Received 23 December 2003.