

**Raqamli va kognitiv ta'lim texnologiyalari asosida dasturlash ta'limida texnik tafakkurni rivojlantirishning integratsiyalashgan metodik modeli**

**To'xtayeva Zebo Sharifovna – Buxoro davlat texnika universiteti professori,  
p.f.d. (DSc), [zebo-7171@mail.ru](mailto:zebo-7171@mail.ru)**

**Gulmatova Hurriyat Sodikovna – Buxoro davlat texnika universiteti mustaqil tadqiqotchisi, [hurriyatgulmatova1988@gmail.com](mailto:hurriyatgulmatova1988@gmail.com)**

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada dasturlash fanini o'qitish jarayonida intellektual (raqamli va kognitiv) ta'lim texnologiyalaridan foydalanish asosida talabalarning texnik tafakkurini rivojlantirish metodikasi yoritiladi. Tadqiqot doirasida texnik tafakkurning tarkibiy komponentlari aniqlanib, bosqichli metodik model ishlab chiqildi. Taklif etilgan metodika talabalarda algoritmik fikrlash, muammoni modellashtirish, dasturiy yechim ishlab chiqish, tahliliy va refleksiv ko'nikmalarni shakllantirish, shuningdek innovatsion yondashuvni kuchaytirishga yo'naltirilgan.

**Kalit so'zlar:** intellektual ta'lim texnologiyalari, texnik tafakkur, dasturlash, algoritmik fikrlash, kognitiv texnologiyalar, AR/VR, simulyatsiya, metodik model, kompetensiya.

**Интегрированная методическая модель развития технического мышления в обучении программированию на основе цифровых и когнитивных образовательных технологий**

**Тухтаева Зебо Шарифовна – профессор Бухарского государственного технического университета, доктор педагогических наук (DSc)**

**Гулматова Хуррият Содиковна – независимый исследователь Бухарского государственного технического университета**

**Аннотация.** В статье рассматривается методика развития технического мышления студентов на основе применения интеллектуальных (цифровых и когнитивных) образовательных технологий в процессе преподавания программирования. В ходе исследования были определены структурные компоненты технического мышления и разработана поэтапная методическая модель. Предложенная методика направлена на формирование алгоритмического мышления, навыков моделирования проблемных ситуаций, разработки программных решений, аналитических и рефлексивных умений, а также развитие инновационного подхода.

**Ключевые слова:** интеллектуальные образовательные технологии, техническое мышление, программирование, алгоритмическое мышление, когнитивные технологии, AR/VR, симуляция, методическая модель, компетенции.

**AN INTEGRATED METHODOLOGICAL MODEL FOR DEVELOPING TECHNICAL THINKING IN PROGRAMMING EDUCATION BASED ON DIGITAL AND COGNITIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES**

**Gulmatova Hurriyat Sodikovna – Independent Researcher of Bukhara State Technical University**

**Abstract.** This article presents a methodology for developing students' technical thinking through the application of intelligent (digital and cognitive) educational technologies in teaching programming. The study identifies the structural components of technical thinking and proposes a stage-based methodological model. The developed methodology aims to enhance algorithmic thinking, problem modeling skills, software solution development, analytical and reflective abilities, as well as innovative competence.

**Keywords:** intelligent educational technologies, technical thinking, programming, algorithmic thinking, cognitive technologies, AR/VR, simulation, methodological model, competence.

**Kirish.** Bugungi tez o'zgaruvchan raqamli jamiyatda texnik tafakkurni shakllantirish va rivojlantirish texnik ta'lim muassasalari oldidagi eng muhim vazifalardan biriga aylandi. Texnologik rivojlanishning yuqori sur'atlari, sun'iy intellekt, avtomatlashtirish va raqamli tizimlarning jadal joriy etilishi muhandis-texnik mutaxassislarning tahliliy fikrlashi, tizimli yondashuvi hamda texnik muammolarni hal etish qobiliyatlariga bo'lgan ehtiyojni keskin oshirdi. An'anaviy o'qitish metodlari ko'pincha bilimni yodlashga tayanadi. Bu esa talabalarda mustaqil fikrlash, muammolarni hal qilish, innovatsion g'oyalarni ilgari surish kabi kompetensiyalarni yetarli darajada rivojlantirmaydi. Ayniqsa, axborot haddan tashqari ko'paygan sharoitda tanqidiy fikrlash — soxta ma'lumotni ajratish, manbalarni solishtirish va asoslangan qaror qabul qilish — muhim kasbiy ko'nikma sifatida namoyon bo'lmoqda. Shu bois ta'lim jarayoniga intellektual ta'lim texnologiyalarini kiritish zamonaviy ta'lim islohotlarining dolzarb yo'nalishidir.

**Tadqiqot metodologiyasi.** Zamonaviy texnik ta'lim tizimida talabalarning texnik tafakkurini samarali shakllantirish bilan bog'liq bir qator muammolar kuzatiladi. Jumladan, an'anaviy darslarda:

- real texnologik muammolarni tahlil qilish va modellashtirish ko'nikmalari sust rivojlanadi;

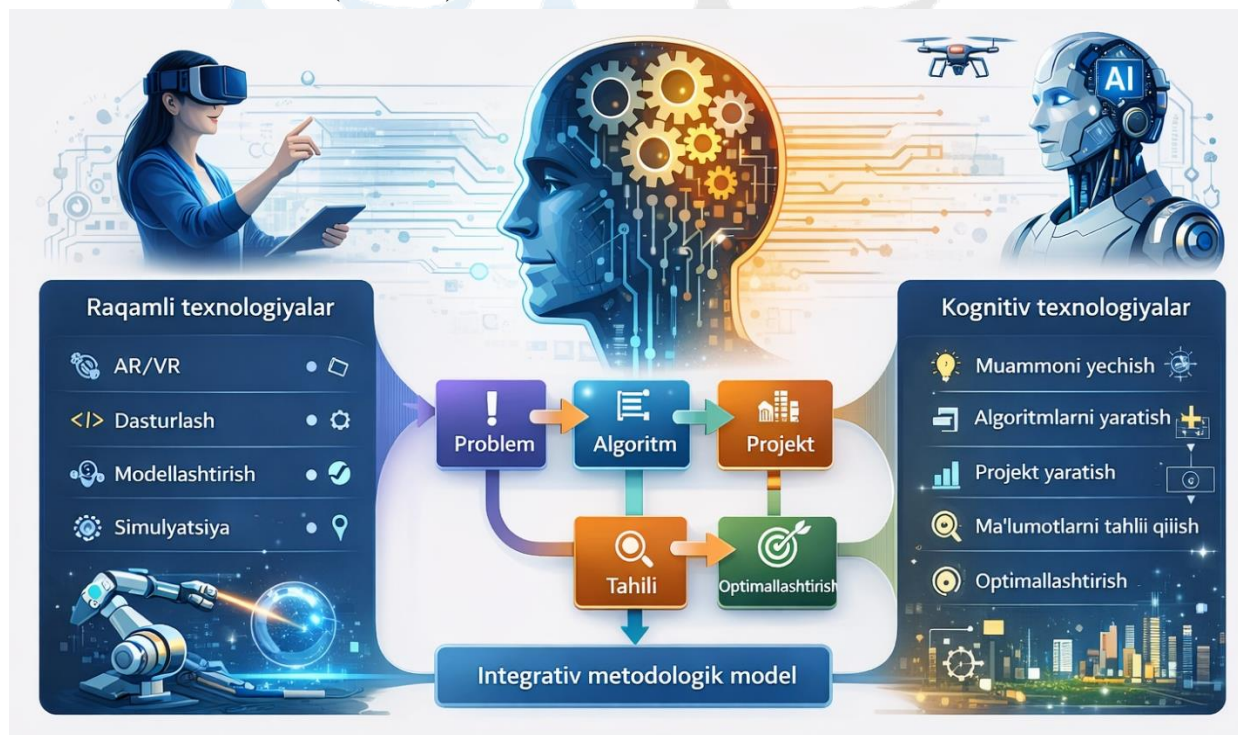
- talabalarning tizimli fikrlashi va innovatsion yechim ishlab chiqish qobiliyati yetarlicha shakllanmaydi;
- raqamli avlod tafakkuriga mos interaktiv va immersiv (AR/VR) vositalardan foydalanish kam uchraydi;
- raqamli vositalar ko'pincha yordamchi element bo'lib qoladi va bosh texnologiya sifatida tizimlashtirilmaydi.

Shu nuqtai nazardan, raqamli va kognitiv texnologiyalarni o'quv jarayoniga chuqur integratsiya qilgan holda talabaning texnik tafakkurini rivojlantirishga xizmat qiluvchi kompleks modelni ishlab chiqish ilmiy-pedagogik jihatdan dolzarbdir.

Tadqiqotda tizimli-tahliliy, kompetensiyaviy hamda loyihaviy yondashuvlar qo'llanildi. Texnik tafakkur quyidagi komponentlar kesimida tahlil qilindi:

- algoritmik-mantiqiy komponent;
- analitik-tahliliy komponent;
- konstruktiv-loyihaviy komponent;
- refleksiv-baholovchi komponent;
- innovatsion-kreativ komponent.

Mazkur komponentlar asosida intellektual ta'lim texnologiyalariga tayangan metodik model shakllantirildi (1-rasm).



**1-rasm. Intellektual ta'lim texnologiyalariga tayangan metodik model**

Taklif etilayotgan metodik model to'rtta asosiy blokdan iborat:

1) Maqsadli blok – talabalarda algoritmik fikrlash, muammoni modellashtirish, dasturiy yechim ishlab chiqish, testlash va optimallashtirish, shuningdek innovatsion yondashuv kompetensiyalarini shakllantirish.

2) Mazmuniy blok – dasturlash fanining asosiy bo‘limlari: algoritmlar va ma’lumotlar tuzilmalari, obyektga yo‘naltirilgan dasturlash, ma’lumotlar bazalari, veb va mobil dasturlash, shuningdek zamonaviy IT amaliyoti bilan bog‘liq real keyslar.

3) Texnologik blok – raqamli va intellektual vositalar majmuasi:

- adaptiv o‘quv platformalari (AI asosida individual yo‘l xaritasi);
- virtual kod laboratoriyalari;
- avtomatik baholash va testlash tizimlari;
- Git asosidagi jamoaviy loyiha muhiti;
- simulyatsiya va modellashtirish vositalari;
- AR/VR muhitida vizual va immersiv o‘qitish.

4) Natijaviy blok:

- rivojlangan texnik tafakkur;
- mustaqil qaror qabul qilish;
- dasturiy mahsulot yaratish qobiliyati;
- tanqidiy va reflektiv tahlil;
- innovatsion salohiyat.

Metodikaning bosqichlari va mexanizmi quyidagicha amalga oshiriladi:

1. Diagnostik bosqich – talabaning boshlang‘ich tafakkur darajasini aniqlash (algoritmik tahlil, mantiqiy bog‘lanish, kod tahlili).
2. Motivatsion-kognitiv bosqich – muammoli vaziyatlar va real keyslar orqali qiziqish uyg‘otish, kontseptual tushunchalarni shakllantirish.
3. Amaliy-loyihaviy bosqich – mini-loyihalar, jamoaviy ish, kod yozish, testlash, CI/CD elementlari va Git orqali boshqaruv.
4. Reflektiv-baholash bosqichi – kod sifati, algoritm samaradorligi, muqobil yechimlar tahlili, o‘z-o‘zini baholash.

Metodika siklik mexanizm asosida ishlaydi: “Muammo → Algoritm → Modellashtirish → Kodlash → Testlash → Optimallashtirish → Refleksiya”.

Kognitiv ta’lim texnologiyalari ijodiy va tanqidiy fikrlashni rivojlantirishda quyidagi bosqichlarni qamrab oladi:

1. Muammoni tushunish va tahlil qilish – metodlar: tahliliy savollar, aqliy hujum, SWOT tahlil.
2. Ma’lumotlarni to‘plash va qayta ishlash – metodlar: klaster, Venn diagrammasi, konseptual xarita.

3. G‘oyalar yaratish va muqobil yechimlar ishlab chiqish – metodlar: TRIZ, SCAMPER, sinektika, “ikki shkalali” metod.
4. Eng samarali yechimni tanlash va asoslash – metodlar: “afzallik-kamchiliklar”, “De Bono 6 shlyapa”, matritsali baholash.
5. Yechimni amaliyotga qo‘llash va natijalarni tahlil qilish – metodlar: loyiha ishi, rol o‘ynash, refleksiya va muhokama.

**Natijalar va tahlil.** Moslashuvchan tafakkur va tanqidiy fikrlashdagi muammolar – talabalarning texnik tafakkurini shakllantirishda “moslashuvchan tafakkur” alohida ahamiyatga ega. Moslashuvchan tafakkur – o‘zgaruvchan sharoitlarda fikrlash jarayonini moslashtira olish, muammoni turli nuqtai nazardan ko‘rish, muqobil yechimlarni taklif qilish va yangilikni qabul qilish qobiliyatidir.

Tanqidiy fikrlashni shakllantirishda quyidagi muammolar uchraydi:

- mustaqil fikr bildirma olmaslik;
- mantiqiy bog‘lanishlarni tushunishda qiyinchilik;
- ijodiy yondashuvning sustligi;
- muammoni aniqlash va aniq ifodalashdagi muammolar;
- axborotni tekshirish va filtrlash ko‘nikmasining pastligi.

Mazkur muammolarni bartaraf etishda metakognitiv strategiyalar (refleksiya, o‘z-o‘zini boshqarish), muammoli ta’lim (PBL), tadqiqotga yo‘naltirilgan ta’lim (inquiry), simulyatsiyalar, AI va AR/VR vositalari integratsiyalashgan holda qo‘llaniladi.

Metodika asosida tashkil etilgan mashg‘ulotlar jarayonida talabalar:

- murakkab muammolarni algoritmik tarzda yechish;
- kodni strukturaviy tashkil etish;
- samaradorlikni (vaqt/xotira) tahlil qilish;
- jamoaviy loyiha asosida ishlash;
- muqobil yechimlar ishlab chiqish hamda innovatsion g‘oyalar taklif etish ko‘nikmalarini namoyon etdilar.

Raqamli platformalar, simulyatsiya va adaptiv baholash vositalaridan foydalanish talabalarning mustaqil fikrlashi va o‘z-o‘zini nazorat qilish darajasini oshirdi, dasturiy mahsulot yaratish kompetensiyasining shakllanishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatdi.

**Xulosa.** Intellektual ta’lim texnologiyalariga asoslangan metodik model dasturlash fanini o‘qitishda nazariya va amaliyotni integratsiyalashga, talabalarning texnik tafakkurini tizimli rivojlantirishga xizmat qiladi. Taklif etilgan metodika algoritmik va tahliliy fikrlashni kuchaytiradi, muammoli vaziyatlarda mustaqil qaror qabul qilishni faollashtiradi hamda talabalarni raqamli iqtisodiyot sharoitida samarali kasbiy faoliyatga tayyorlash imkonini beradi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Sweller, J. (2011). Cognitive Load Theory. *Psychology of Learning and Motivation*, 55, 37–76.
2. Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385.
3. Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IEICE Transactions on Information Systems*, E77-D(12), 1321–1329.
4. Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). New York: McGraw-Hill.
5. De Bono, E. (1985). *Six Thinking Hats*. Boston: Little, Brown and Company.
6. Savery, J. R. (2006). Overview of Problem-based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9–20.
7. Sh, T. Z. (2020). Integration of special subjects in higher education. *International Engineering Journal For Research & Development*, 5(3), 125-131.
8. Тухтаева, З. Ш., & Искандарова, Г. Б. (2014). Обеспечение межпредметной преемственности при обучении специальным предметам. *Молодой ученый*, (8), 882-884.

