

Икромова Мушаррафхон Нематиллаевна,
Наманган давлат университети "Информатика"
кафедраси таянч докторанти

РАҚАМЛИ ТАФАККУР ВА УНИ ТАЪЛИМГА ЖОРИЙ ЭТИШ МАСАЛАЛАРИ (ИЛМИЙ МАНБАЛАР ТАҲЛИЛИ)

УДК: 373.21

ИКРОМОВА М.Н. РАҚАМЛИ ТАФАККУР ВА УНИ ТАЪЛИМГА ЖОРИЙ ЭТИШ МАСАЛАЛАРИ (ИЛМИЙ МАНБАЛАР ТАҲЛИЛИ)

Ушбу мақолада рақамли тафаккур ва уни келажак авлод учун зарур кўникма сифатида таълимга жорий этиш бўйича жаҳонда олиб борилаётган ишлар илмий манбалар асосида ўрганилган. Шунингдек, рақамли тафаккурни ривожлантиришда қўлланилаётган ёндашув- дастурлашга мактабгача таълим ёшидан тайёрлаш стратегиялари аниқланган.

Таянч сўз ва тушунчалар: тўртинчи саноат инқилоби, рақамли тафаккур, алгоритмик тафаккур, дастурлаш, мактабгача таълим, алгоритмлаш, компьютер ёрдамисиз ёки ажратилган (unplugged) таълим, компьютер ёрдамида таълим.

ИКРОМОВА М.Н. ЦИФРОВОЕ МЫШЛЕНИЕ И ЗАДАЧИ ЕГО ВНЕДРЕНИЯ В ОБРАЗОВАНИЕ (АНАЛИЗ НАУЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ)

В данной статье на основе научных источников изучен навык вычислительного мышления, необходимый для будущего поколения, и проводимые в мире работы по его внедрению в образование. Также определены стратегии обучения к программированию с дошкольного возраста, как подхода для развития вычислительного мышления.

Ключевые слова и понятия: четвёртая промышленная революция, вычислительное мышление, алгоритмическое мышление, программирование, дошкольное обучение, отключённое от компьютера обучение, подключённое обучение.

IKROMOVA M.N. COMPUTATIONAL THINKING AND THE CHALLENGES OF INTEGRATION TO EDUCATION (ANALYSIS OF SCIENTIFIC SOURCES)

In the article implementing basic scientific sources is studied the skill necessary for the future generation, digital thinking ability and the works carried out in the world to introduce that into education. Also defined strategies for teaching programming in preschool educational, as approach for the development of digital thinking.

Key words and concepts: the Fourth Industrial Revolution, digital thinking, algorithmic thinking, programming, preschool education, unplugged activities, computerized activities.

Кириш. Рақамли технологияларини ҳаётимизга шиддат билан кириб келиши инсониятни яшаш тарзи, шароитини бутунлай янги даражада ўзгартириб юбормоқда. Улардан ҳам кундалик ишларида ҳам ишлаб чиқаришда фойдаланиш инсониятни тўртинчи саноат инқилобига олиб келди. Рақамли инқилобга асосланган бу саноат инқилоби ақлли тизимлар томонидан бошқарилувчи автоматлаштирилган ишлаб чиқаришга бутунлай ўтиш деганидир. Бундай саноат инқилоби шароитида энди нафақат рақамли технологиялардан фойдаланувчи балки уларни ишлаб чиқарувчи юқори малакали мутахассисларни етиштириш масаласи бутун дунё олдидаги муаммолардан биридир. Албатта бундай жараён билан тўқнаш келган ҳар қандай жамият учун рақамли дунёни бошқара оладиган, рақамли иқтисодий ривожлантира оладиган келажак мутахассисларини тайёрлаш устувор масалалардан биридир. Юртимизда ҳам рақамли билимларга, тафаккурга эга, стратегик фикрлай оладиган¹, замонавий билим ва тажрибалар, миллий ва умумбашарий қадриятлар асосида мустақил ва мантиқий фикрлайдиган ёшларни тарбиялаш² устувор йўналишлардан биридир. Бу масала таълим тарбия соҳасига катта масъулият юклайди.

Тадқиқотнинг мақсади. Янги Ўзбекистон қуриш оstonасида турган эканмиз, рақамли иқтисодий ривожлантиришга катта эътибор қаратиляпти. Бу борада мамлакатимизда барча соҳаларга ахборот технологияларини жорий этиш ишларини қўллаб-қувватловчи кўплаб меъёрий ҳужжатлар ишлаб чиқилмоқда.

Шунинг учун Ўзбекистон Республикасининг 2017 — 2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича ҳаракатлар стратегиясини «илм, маърифат ва рақамли иқтисодий ривожлантириш йили»да амалга оширишга оид давлат дастури, Ўзбекистон Республикаси мактабгача таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепцияси, «Рақамли Ўзбекистон — 2030» стратегияси ва шунга ўхшаш давлат сиёсати даражасидаги меъёрий ҳужжатларда кўрсатилган тадбирлар орасида келтирилган қўйидаги:

¹ Ўзбекистон Республикаси Президенти Мирзиёевнинг Олий Мажлисга Мурожаатномаси. 24 январь 2020 йил.

² Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг Олий Мажлисга Мурожаатномаси. 29 декабрь 2020 йил.

1. Таълим тизимининг барча босқичларида халқаро андозаларга тўлиқ жавоб берадиган замонавий ахборот технологияларини ўқитиш;

2. Мактабгача таълим тизимида таълим-тарбия жараёнларига замонавий таълим дастурлари ва технологияларини татбиқ этиш;

3. Таълим поғонасининг бошланғич босқичида ўқувчиларга рақамли технологияларни тақдим этиш орқали рақамли кўникмаларни ўзлаштириш учун имкониятлар яратиш, таҳлилий ва танқидий фикрлашни ривожлантириш, келажакда зарур бўладиган кенг кўламли рақамли трансформация шароитида ёшларга билим ва кўникмалар бериш;

4. Технологик касблар ва инновацион фаолият соҳасида ўқишни ташкил этишга қаратилган юқори самарали халқаро амалиётни таълим тизимида жорий этиш каби вазифаларни амалга оширишга кўмак берувчи изланишлар олиб бориш мақсад қилиб олинган.

Мавзунинг долзарблиги бутун дунёда эътироф этилаётган XXI аср инсон учун муҳим бўлган кўникма рақамли тафаккурни ва уни таълим тизимида қай тарзда жорий этиш бўйича жаҳонда олиб борилаётган ишлар бизда ўрганилмаганлиги билан белгиланади. Шу билан бирга дастурлашни инсоннинг когнитив фаолиятига таъсири бутун дунёда тинмай ўрганилиб келинмоқда, бу соҳада мамлакатимизда ҳам кўпроқ изланишлар олиб бориш давр талаби.

Мавзу бўйича илмий манбалар таҳлили.

Тўртинчи саноат инқилобига ўтилаётган ушбу даврда ёшларга таълим тарбия бериш масаласи жаҳонда олиб борилаётган ишлар ва илмий изланишларга эътибор қаратишимизни тақозо этади. Кўпчилик адабиётларнинг таҳлили XXI аср инсонини учун ижодий тафаккур, муаммоларни ҳал этиш, танқидий тафаккур, ҳамкорликда ишлаш кўникмалари зарурлигини кўрсатмоқда^{3, 4, 5, 6}. Ушбу кўникмалар эса рақамли тафаккурни ташкил этувчи

³ S.K.Cansu, F.K. Cansu. An Overview of Computational Thinking. International Journal of Computer Science Education in Schools, April 2019, Vol. 3, No. 1

⁴ Мукашева М.У., Паевская Е.В. Семантическое влияние программирования на развитие мышления обучающихся: предпосылки, исследование и перспективы. – “Открытое образование”, Т. 24. № 1. 2020. С. 46-53. 49 с.

⁵ Берман Н.Д. Вычислительное мышление. ЦИТИСЭ №3 (20) 2019.

⁶ Хеннер Е.К. Вычислительное мышление. Образование и наука. 2016. № 2 (131). С. 18-33.

кўникмалар эканлигини кўплаб хорижий илмий манбаларда учратиш мумкин.

Йиллар давомида компьютер билан ишлаш усуллари инсон фикрлаш жараёнларига, яъни тафаккурига таъсир этаётганини XX асрнинг иккинчи ярмида психологлар томонидан аниқланган. Замонавий шароитларда, компьютер технологиялари воситачилигида ва улар томонидан ўзгартирилган ақлий фаолият психологик тадқиқотларнинг янги муҳим объекти - жамият тафаккурини ўрганишда сезиларли тараққиётни талаб қилади¹. Тафаккур психологик жараён сифатида муаммоли вазият шароитида бошланади. Компьютерларнинг яратилиши ва ривожланиши турли туман муаммолар ечимининг натижасидир. Уларда ишлаш, улар учун дастурлар тузиш ва сунъий интеллект яратиш жараёни инсоннинг когнитив хусусиятларига ўз таъсирини ўтказмай қолмаган албатта.

Дастурлаш - иккинчи саводхонлик дея таъкидлаган Совет иттифоқининг Информатика фани асосчиси академик А.П. Ершов вақтлар ўтиб рақамли технологиялар инсониятнинг ақлий салоҳиятининг ривожланишига, таълим сифати, ўқитишнинг назарияси ва амалиётининг асосий қоидаларига албатта ўз таъсирини ўтказишини тахмин қилган². Орадан йиллар ўтиб олимлар томонидан айтилган фикрлар ўз исботини топмоқда.

Рақамли тафаккур тушунчасининг фанга кириб келиши XX асрнинг 50-60 йилларидан алгоритмик тафаккур номи билан бошланган. Алгоритмик тафаккур - масаланинг қўйилиши, уни машинага киритиш - чиқаришга мосланган ўзгартиришлар ва бу ўзгартиришларни бажариш учун алгоритмларни излаш бўйича ақлий фаолият³ деб қаралган. 80 йилларга келиб америкалик олим Сеймур Паперт процессуал тафаккур билан боғлаган. Унинг фикрича, «Процессуал тафаккур процедураларни ишлаб чиқиш, тақдим этиш, синовдан ўтказиш ва мослаштирув ишлар қилишдан иборат қадамли кўрсатмаларни ўз ичига олади ва бундай қадамли кўрсатмалар ҳар бири формал шаклда

таржима қилиниб махсус компьютер ёки автомат қурилмаси томонидан бажарилади»⁴. Ушбу таъриф деярли алгоритмик тафаккурга берилган таърифта яқин, лекин кенгроқ тушунчани акс эттиряпти.

Рақамли тафаккур (Computational Thinking ёки Вычислительное мышление) атамаси 2006 йилда Жанетт Винг томонидан киритилган ва унинг фикрича: «Рақамли тафаккур- тегишли соҳа мутахассиси ёки компьютер томонидан қулай шаклда қўйилган муаммо ва унинг мумкин бўлган ечимларини ҳал этишга қаратилган тафаккур жараёни»⁵ деб эътироф этилган. Маълум вақт ўтиб, 2011 йилда Ж. Винг келгуси тадқиқотлар асосида янгича таъриф беради: «Рақамли тафаккур - муаммоларни шакллантириш, уларни ечиш, муаммолар ечимини ахборотни қайта ишловчи воситалар ҳал эта оладиган шаклда тасвирлашда иштирок этувчи тафаккур жараёни» деб эътироф этган.

Айни пайтда ушбу тушунча жуда кўп изланувчилар томонидан турлича талқин қилиниб келинмоқда ва стандарт изоҳга туширилмаган. Шундай бўлса ҳам тадқиқотчи олимлар рақамли тафаккурни яхлит изоҳга келтиришдан кўра уни ташкил этувчи кўникмаларни таълим олувчиларда ривожлантириш ва таълим жараёнига жорий қилишга эътибор қаратмоқдалар.

Албатта рақамли тафаккурнинг таърифи ва таркиби ҳам изланувчилар томонидан турлича таърифланмоқда. Н.Д. Берман⁶ ва К.Кансулар⁷ ўз илмий мақолаларида рақамли тафаккурга турли олим ва изланувчилар томонидан берилган таъриф ва уни таркибий қисмларини ёритишган. Ушбу адабиётларда муаллифлар томонидан келтирилган рақамли тафаккурнинг таърифларини ўрганиб чиқиб таърифлашга ҳаракат қиламиз. Демак, рақамли тафаккур - муаммо ва масалаларни компьютер ва техник воситалар ёрдамида ечиш жараёнида шаклландиган когнитив фаолият.

Шунингдек, рақамли тафаккурнинг ўрганилган манбаларда келтирилган таркибий қисмларини умумлаштиришга ҳаракат қиламиз. Демак рақамли тафаккур қуйидагилардан ташкил топган деб айтишимиз мумкин:

¹ Брушлинский А.В., Тихомиров О.К. О тенденциях развития современной психологии мышления. Национальный психологический журнал №2(10)/2013, 10–16.

² Мукашева М.У., Паевская Е.В. Семантическое влияние программирования на развитие мышления обучающихся: предпосылки, исследование и перспективы. – «Открытое образование», Т. 24. № 1. 2020. С. 46-53, 46 стр.

³ Берман Н.Д. Вычислительное мышление. ЦИТИСЭ №3 (20) 2019.

⁴ Хеннер Е.К. Вычислительное мышление. Образование и наука. 2016. № 2 (131). С. 18-33.

⁵ J.M. Wing. Computational Thinking // Communications of the ACM. 2006, March. Vol. 49. № 3. P. 33–35.

⁶ Берман Н.Д. Вычислительное мышление. ЦИТИСЭ №3 (20) 2019.

⁷ S.K.Cansu, F.K. Cansu. An Overview of Computational Thinking. International Journal of Computer Science Education in Schools, April 2019, Vol. 3, No. 1

- абстракция - муаммо ёки тизимни тушунишни энгиллаштиради, абстракция янада содда ечимларга олиб келади;

- декомпозиция - масалаларни кичик ва тушунарли ташкил этувчиларга бўлиш усули;

- алгоритмик тафаккур - масалани ечимга олиб келувчи кетма кет қадамлар схемасини тузиш жараёни;

- автоматлаш - бошқа масалаларни унумли ечими учун шаклланган алгоритмларни компьютер ва техник қурилмаларда қўллаш;

- умумлаштириш (баҳолаш) - турли кўринишдаги масалаларга шаклланган ечим ва алгоритмларни мослаш жараёни. Аввалдан маълум ечим асосида янги муаммони тез ечиш усули.

Рақамли тафаккурни ушбу ташкил этувчиларидан кўриниб турибдики, мураккаб масалаларнинг ечимини топишда уни кераксиз элементларини инobatга олмаган ҳолда содда ечимга келтириб, уларни яна ҳам тушунарли кўринишга келтириб, кетма кетликдан фойдаланиш ва компьютерда қўллаш, қолаверса янги масалага ҳам қўллаш олса албатта когнитив фаолиятни ривожлантиришга катта туртки бўлади. Ахир инсон ўз ҳаёти давомида ҳам бирор юмушни бажаришда унда керакли натижага эришиши учун юқоридаги амаллар кетма кетлигини бажарадику. (Мисол учун ҳаммага маълум чой дамлаш алгоритми). Шунинг учун рақамли тафаккурни таълим жараёнида қўллаш унинг когнитив фаолиятига ижобий таъсир ўтказиши билан бирга таълим олувчиларни масала ва муаммоларни креатив ҳал этиш ва турли ахборотларни тизимли қабул қилишига ёрдам беради.

Ҳозирги вақтда тадқиқотлар дастурлаш малакаси рақамли тафаккурни шакллантирувчи ва ривожлантирувчи ёндашувлардан бири эканлигини кўрсатмоқда^{1, 2, 3, 4}. Шунингдек, А.П.

Ершов ишларининг давомчиларидан бири А.Г. Кушниренконинг фикрича, «Дастурлаш билан шуғулланиш зарур тафаккур тури алгоритмик тафаккурни шакллантириш ва ривожлантиришга ёрдам беради»⁵.

Компьютер учун дастур тузиш дегани унга у тушунадиган тилда буйруқлар бериш деганидир. Компьютерда керакли натижани олишимиз учун унга буйруқларни тўғри кетма-кетликда беришимиз, ундан ташқари маълум масалани ечишда қайси дастурлаш тилидан фойдаланиш яхши самара беришини билишимиз ҳам керак. Дастур тузиш жараёнида режалаштириш, дастурлаш, мослаштирув ишлар, таҳлил қилиш воситалари - рақамли тафаккурнинг мактабда, университетда, уйда, ишда амалий қўлланилишида ёрдам беради. Кўплаб изланишлар юқори савияда ташкил этилган дастурлаш курслари ўз фаолиятини режалаш, ташкил этиш, математик қобилият ва абстракт тафаккурнинг ривожланиши каби когнитив билимларни ривожлантиришга олиб келишини таъкидламоқда⁶. Шунинг учун ёш авлоднинг дастурлаш бўйича билим ва кўникмасини ошириш бутун дунё олдидаги долзарб масала бўлиб қолмоқда.

Шу билан бирга келгусида дастурлаш соҳасида яхши тайёргарликка эга бўлган мутахассисларнинг етишмаслиги ҳам маълум қилинмоқда^{7, 8}.

Ушбу муаммоларни ечими сифатида бутун дунё бўйича дастурлашни таълим тизимининг барча бўғинларига асосий фан сифатида киритиш тенденцияси кузатилмоқда. Айни вақтда жуда кўп давлатлар ўз миллий таълим дастурларини қайта кўриб чиқмоқдаки, дастурлашни асосий фанлар қаторига киритиш бўйича ишлар олиб

obucheniya-programmirovaniyu-starshih-doshkolnikov/viewer

⁵ Кушниренко А.Г., Лебедев Г.В. Информатика: 12 лекций о том, для чего нужен школьный курс информатики и как его преподавать. — Лаборатория базовых знаний, 2000.

⁶ Кушниренко А.Г., Рогожкина И.Б. ПиктоМир: опыт обучения программированию старших дошкольников. - <https://cyberleninka.ru/article/n/piktomir-opyt-obucheniya-programmirovaniyu-starshih-doshkolnikov/viewer>

⁷ Moreno-Leyn, J., Robles, G., & Roman-Gonzalez, M. (2016). Code to learn: Where does it belong in the K-12 curriculum? *Journal of Information Technology Education: Research*, 15, 283-303.

⁸ Kimberly Smith. *New Materials for Teaching Computational Thinking in Early Childhood Education*. 2017 Massachusetts Institute of Technology.

¹ Gonzalez, M. R.. Aprender a programar 'apps' como enriquecimiento curricular en alumnado de alta capacidad [To learn programming 'apps' as curriculum enrichment on gifted students]. *Bordyn. Revista de Pedagogia*, 2014, 66(4), 135-155.

² Hüseyin Uzunboylu, Elanur Kınık, Sezer Kanbul. An Analysis of Countries which have Integrated Coding into their Curricula and the Content Analysis of Academic Studies on Coding Training in Turkey. *TEM Journal*. Volume 6, Issue 4, Pages 783-791

³ Hanna Palmer. Programming in preschool—with a focus on learning mathematics. *International Research in Early Childhood Education* Vol. 8, No. 1, 2017, Pages 75-87.

⁴ Кушниренко А.Г., Рогожкина И.Б. ПиктоМир: опыт обучения программированию старших дошкольников. - <https://cyberleninka.ru/article/n/piktomir-opyt-obucheniya-programmirovaniyu-starshih-doshkolnikov>

борилмоқда¹. Америка, Хитой, Жанубий Корея, Канада, Исроил, Сингапур, Ҳиндистон, Коста-Рика, шунингдек 18-та Европа давлатидан 16-та нафари ушбу жараённи амалга оширганлигини кузатиш мумкин. Бу жараён Россия, Уругвай, Чили, Европанинг қолган 2 давлати ва шу каби давлатларда режалаштириш босқичида бўлиб қўшимча таълим турида дастурлаш курслари олиб бориляпти. Ушбу курслар синф хоналарида, он-лайн тарзда олиб борилиши билан биргаликда дастурлаш бўйича ёзги мактаблар, лагерлар ҳам ташкил этилган.

Аслида дастурлашни мактаб ўқув дастурларига XX асрнинг 80 йилларида Сеймур Паперт ва А.П. Ершовлар томонидан жорий этилган, мактаб ўқувчилари учун дастурлаш муҳитларини ҳам ишлаб чиқилган. Рақамли технологиялари ва дастурлаш тилларини ҳозиргидек ривожланмаганлиги сабабли дастурлаш фани ўқув дастурларидан чиқиб кетган.

Айни вақтда ривожланган давлатларда дастурлашни ҳатто мактабгача таълим тизимига жорий этиш тенденциялари кузатилмоқда. Америка, Англия, Сингапур, Малайзия каби ривожланган давлатлар дастурлашни К-12 таълим тизимига киритган давлатлардан ҳисобланади.

Бу борада чет элда жуда кўплаб илмий изланишлар олиб борилмоқда, рақамли тафаккурни ривожлантиришни боғча ёшидан бошлаш ва уни қай тарзда олиб бориш яхши самара беришини ўрганилмоқда^{2, 3}. Мактабгача таълимда дастурлаш қандай кўринишда амалга оширилади?, деган савол туғилади. Кўплаб тадқиқотчиларнинг фикрига кўра, дастурлашни алгоритмлаш шаклида олиб борилади. Алгоритмлашнинг икки жиҳати мавжуд. Булар ривожлантирувчи ва дастурлашдир. Ривожлантирувчи жиҳат алгоритмик тафаккурни ривожлантиришга қаратилган, дастурлаш эса, аниқ дастур тили билан таништирган ҳолда дастурлашни амалга оширишдан иборат. Мактабгача таълимда алгоритмлашнинг ривожлан-

тирувчи жиҳатидан, яъни алгоритмик тафаккурни ривожлантиришдан фойдаланилади. Алгоритмик тафаккур рақамли тафаккурнинг ташкил этувчиларидан биридир.

Таълимда рақамли тафаккурни ривожлантиришнинг, яъни дастурлашнинг икки стратегияси маълум бўлиб: биринчиси, компьютердан фойдаланмаган ёки компьютердан ажралган (узилган) ҳолда (unplugged) ва иккинчиси компьютер ёрдамида⁴. Биринчи стратегиядан тўлиқ фойдаланиш имконияти чекланган, уни компьютер билан ишлашга ёрдамчи, ҳамда иккинчи стратегиянинг биринчи босқичи сифатида қараш мумкин. Лекин биринчи стратегия билан иккинчи стратегия қайси нуқтада алмашишини аниқлаш бўйича тўлиқроқ маълумотга эга бўлиш кўпроқ изланишларни талаб этади.

Боғча синфларида таълим асосан ўйин кўринишида олиб борилади. Компьютердан ажралган ҳолда ўйинлар майдонда ва стол устида ўйналиши мумкин. Бунда турли тафаккурни ривожлантирувчи ўйинлар, карточкалар, схемалардан, робототехника комплексларидан фойдаланилади. Бундай таълим муаммо ечимини топиш йўлида алгоритмик тафаккурни ривожлантириши билан бирга ижодкорликни, креативликни, жамоавий ишлаш кўникмаларини ривожлантиришга ёрдам беради ва кўпроқ конструктивизм принципига асосланган⁵. Қолаверса, таълимнинг ушбу кўринишида болаларнинг физик фаоллигини ошириш билан бирга уларда фазовий тафаккурнинг ривожланишига, бунинг натижасида математик қобилиятларининг ошишига⁶ олиб келади.

Шунингдек, ушбу йўналишда техник таъминот ва тармоққа уланиш муаммоси мавжуд бўлмади, фақатгина таълимни тўғри ташкил этиш педагогдан пухта тайёргарликни талаб этади.

Компьютер ёрдамида дастурлаш бўйича таълим беришда икки турдаги онлайн ва оффлайн компьютер дастурларидан, ўйинларидан фойдаланилади. Улар дастурлаш элементлари мавжуд бўлган тайёр ўқув платформа ёки ўйинлар ва шунингдек, мустақил ўйинларни, мультфиль-

¹ Hüseyin Uzunboylu, Elanur Kınık, Sezer Kanbul. An Analysis of Countries which have Integrated Coding into their Curricula and the Content Analysis of Academic Studies on Coding Training in Turkey. TEM Journal. Volume 6, Issue 4, Pages 783-791

² Stamatios Papadakis, Michail Kalogiannakis and Nicholas Zaranis. Developing fundamental programming concepts and computational thinking with Scratch Jr in preschool education: a case study. Int. J. Mobile Learning and Organisation, Vol. 10, No. 3, 2016. Pages 187-202.

³ J.Moreno-Leyn, M. Romàn-González, G.Robles. On Computational Thinking as a Universal Skill. Conference Paper · April 2018.

⁴ J.Moreno-Leyn, M. Romàn-González, G.Robles. On Computational Thinking as a Universal Skill. Conference Paper · April 2018.

⁵ M.Weigend, J.Vannček, Z. Pluháč, I.Pesek. Computational Thinking Education through Creative Unplugged Activities. Olympiads in Informatics, 2019, Vol. 13, 171-192.

⁶ Palmer H.. Programming in preschool—with a focus on learning mathematics. International Research in Early Childhood Education Vol. 8, No. 1, 2017, Pages 75-87.

мларни, анимацион карточкаларни яратиш имконини берувчи мустақил муҳитлар кўринишида бўлиши мумкин¹. Ҳозирда ёзишни, ўқишни билмаган болалар учун ҳам, визуал муҳитли дастурлаш тиллари ишлаб чиқилганлиги (ScratchJr, Пиктомир каби) ёш болаларни ҳам дастурлашнинг бошланғич элементларини эгаллашларига ёрдам бермоқда.

Иккита стратегия асосидаги таълим болаларнинг дастурлашнинг бошланғич билимларига эга бўлишлари асосан, алгоритмнинг чизиқли, тармоқланувчи, такрорланувчи турларига қаратилган. Бу эса болаларни келгусида замонавий дастурлаш тилларида дастур тузишга тайёрлаш деганидир.

Хулоса сифатида «Нега айнан мактабгача таълим ёшидаги болаларга дастурлашни ўргатиш керак?» деган саволга жавоб келтирамыз. Ўрганилган адабиётлар таҳлилига кўра:

1. Ёш авлодга боғча, мактаб ва олийгоҳда сифатли таълим-тарбия беришни йўлга қўйиш² таълимга инновацион технологияларни жорий этиш давлатимизнинг устувор вазифаларидан биридир.

2. Тафаккурни бошланғич босқичи айнан мактабгача ёшга тўғри келиши, болаларда кўргазмали-ҳаракатли ва кўргазмали-образли тафаккурни етарли даражада ривожланиши мантиқий тафаккурни яхши ривожланишига олиб

келади. Яхши ривожланган мантиқий тафаккур келгусида бошқа турдаги тафаккурнинг ривожланишида асос бўлади.

3. Юқорида айтиб ўтилганидек, келажак учун рақамли технологияларни яратувчи ва бошқарувчи юқори малакали мутахассисларни тайёрлашда таълим тизимининг бош бўғинидан бошлаш ҳамда унинг тамойили бўлган тизимликка ва изчилликка эътибор қаратиш натижага эришишнинг энг самарали усулидир.

4. Ҳозирги ёш авлоднинг рақамли қурилмаларга қизиқиши ўта юқориликни инобатга олган ҳолда болаларда таълим олишга мотивация уйғотиш орқали таълим жараёнини юқори самарада ташкил этиш имкониятини беради.

5. Дастурлаш билан ёшлиқдан шуғулланиш математика фанига қизиқиш уйғотиши, болаларда нутқ бойлигининг ошиши олимлар томонидан аниқланган.

6. Ёш авлод ҳатто келажакда дастурчи бўлмаган тақдирда ҳам дастурлаш когнитив фаолиятни юқори даражага кўтариши ўзи танлаган йўналишни етук мутахассиси бўлишига, турли фанларнинг интеграцияси кетаётган даврда рақамли иқтисодий ривожлантириш ва шунингдек, замонавий муаммоларни ҳал этишда катта ёрдам беради.

Адабиётлар рўйхати:

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг Олий Мажлисга Мурожаатномаси. 24 январь 2020 йил. Кириш тартиби: <https://president.uz/uz/lists/view/4057> (Мурожаат санаси 19.11.2020)

2. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг Олий Мажлисга Мурожаатномаси. 29 декабрь 2020 йил. Кириш тартиби: <https://president.uz/uz/lists/view/4057> (Мурожаат санаси 19.01.2021)

3. Cansu S.K., Cansu F.K.. An Overview of Computational Thinking. International Journal of Computer Science Education in Schools, April 2019, Vol. 3, No. 1

4. Брушлинский А.В., Тихомиров О.К. О тенденциях развития современной психологии мышления. Национальный психологический журнал №2(10)/2013, 10–16 // кириш тартиби: <http://npsyj.ru/articles/detail.php?article=4654> (мурожат санаси 18.07.2020).

5. Мукашева М.У., Паевская Е.В. Семантическое влияние программирования на развитие мышления обучающихся: предпосылки, исследование и перспективы. – “Открытое образование”, Т. 24. № 1. 2020. С. 46-53.

¹ Салтанаева Е.А., Эшлиоглу Р.И. Обучение программированию детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста. Наука и образование: проблемы и перспективы (science and education: problems and prospects). Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. 31 октября, г. Прага, Чехия, С. 43-47, 44 стр.

² Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг Олий Мажлисга Мурожаатномаси. 29 декабрь 2020 йил. **ЗАМОНАВИЙ ТАЪЛИМ / СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ** 2021, 3 (100)

6. Берман Н.Д. Вычислительное мышление. ЦИТИСЭ №3 (20) 2019. Кириш тартиби: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=39135319> (мурожаат санаси 6.08.2020).
7. Хеннер Е. К. Вычислительное мышление. Образование и наука. 2016. № 2 (131). С. 18-33.
8. Wing J.M.. Computational Thinking // Communications of the ACM. 2006, March. Vol. 49. № 3. P. 33–35. Кириш тартиби: <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf> (мурожаат санаси 06.08.2020).
9. Selby C., Woollard J.. Computational thinking: the developing definition. Conference Paper · January 2013.
10. Gonzбlez, M. R.. Aprender a programar 'apps' como enriquecimiento curricular en alumnado de alta capacidad [To learn programming 'apps' as curriculum enrichment on gifted students]. Bordin. Revista de Pedagogia, 2014, 66(4), 135-155.
11. Hўseyin Uzunboylu, Elanur Kınık, Sezer Kanbul. An Analysis of Countries which have Integrated Coding into their Curricula and the Content Analysis of Academic Studies on Coding Training in Turkey. TEM Journal. Volume 6, Issue 4, Pages 783-791
12. Palmer H.. Programming in preschool—with a focus on learning mathematics. International Research in Early Childhood Education Vol. 8, No. 1, 2017, Pages 75-87
13. Кушниренко А.Г., Рогожкина И.Б. ПиктоМир: опыт обучения программированию старших дошкольников.
14. Кушниренко А.Г., Лебедев Г.В. Информатика: 12 лекций о том, для чего нужен школьный курс информатики и как его преподавать. — Лаборатория базовых знаний, 2000.
15. Moreno-Leyn, J., Robles, G., & Roman-Gonzalez, M. (2016). Code to learn: Where does it belong in the K-12 curriculum? Journal of Information Technology Education: Research, 15, 283-303. Retrieved from <http://www.informingscience.org/Publications/3521>
16. Kimberly Smith. New Materials for Teaching Computational Thinking in Early Childhood Education. 2017 Massachusetts Institute of Technology.
17. Papadakis S., Kalogiannakis M. and Zaranis N.. Developing fundamental programming concepts and computational thinking with ScratchJr in preschool education: a case study. Int. J. Mobile Learning and Organisation, Vol. 10, No. 3, 2016. Pages 187-202.
18. Bers M.U.. Coding as a Playground. Programming and Computational thinking in the Early Childhood Classroom. Second Edition. 2020
19. J.Moreno-Leyn, M. Romàn-González, G.Robles. On Computational Thinking as a Universal Skill. Conference Paper · April 2018. <https://www.researchgate.net/publication/325352993>
20. Weigend M., Vanĉek J., Pluhбr Z., Pesek I.. Computational Thinking Education through Creative Unplugged Activities. Olympiads in Informatics, 2019, Vol. 13, 171–192.
21. Салтанаева Е.А., Эшлиоглу Р.И. Обучение программированию детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста. Наука и образование: проблемы и перспективы (science and education: problems and prospects). Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. 31 октября 2018 года г. Прага Чехия, С. 43-47, 44стр.