TINKERING YONDASHUVI ASOSIDA KATTA MAKTABGACHA YOSHDAGI BOLALARNING MUHANDISLIK TAFAKKURINI RIVOJLANTIRISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

Navoiy Davlat Universetiti

Maktabgacha va Boshlang‘ich ta’lim 1-kurs magistranti

Toshimova Gulzoda Jamoliddinovna

Navoiy davlat unversiteti

Maktabgacha ta'lim kafedrasi

professori v.b., PhD **S.B.Sanayeva**

ANNOTATSIYA

Mazkur maqolada tinkering yondashuvi asosida katta maktabgacha yoshdagi bolalarning muhandislik tafakkurini rivojlantirish metodikasini takomillashtirish masalalari yoritilgan. Ilmiy-nazariy asoslar, tarixiy va zamonaviy yondashuvlar, mahalliy va xorijiy tajribalar, amaliy tadqiqotlar va tanqidiy tahlillar asosida bolalarda muhandislik tafakkurini shakllantirishning samarali yo‘llari tahlil qilinadi. Metodikaning takomillashtirilgan modeli va uning amaliy tatbiqlari ko‘rib chiqiladi. Tadqiqot natijalari muhandislik tafakkurining rivojlanishiga xizmat qiluvchi innovatsion pedagogik strategiyalarni ishlab chiqish uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: tinkering, muhandislik tafakkuri, metodika, maktabgacha yosh

ABSTRACT

This article explores the improvement of methodologies for developing engineering thinking in older preschool children based on the tinkering approach. The work analyzes theoretical foundations, historical and modern perspectives, national and international experiences, empirical studies, and critical debates regarding the formation of engineering thinking in children. An enhanced model of the methodology and its practical applications

are discussed. The results of the research provide a foundation for designing innovative pedagogical strategies aimed at fostering engineering thinking in early childhood.

Keywords: tinkering, engineering thinking, methodology, preschool age

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматриваются вопросы совершенствования методики развития инженерного мышления у детей старшего дошкольного возраста на основе тинкеринга. Анализируются научно-теоретические основы, исторические и современные подходы, отечественный и зарубежный опыт, эмпирические исследования и критические дебаты по формированию инженерного мышления у детей. Представлена усовершенствованная модель методики и её практические применения. Результаты исследования служат основой для разработки инновационных педагогических стратегий, способствующих развитию инженерного мышления в раннем возрасте.

Ключевые слова: тинкеринг, инженерное мышление, методика, дошкольный возраст

Kirish

Hozirgi kunda jamiyat taraqqiyoti, texnologik yangilanishlar va zamonaviy ishlab chiqarish sohalaridagi jadallik maktabgacha yoshdagi bolalarning muhandislik tafakkurini shakllantirish masalasini dolzarb qilib qo‘ymoqda. Muhandislik tafakkuri nafaqat texnik ijodkorlik, balki muammoga yechim topish, tizimli fikrlash, analitik va ijodiy yondashuvlarni o‘zida mujassam etgan muhim kompetensiyadir. Aynan katta maktabgacha yosh davri bolalarda muhandislik tafakkurining asoslari shakllanadigan, ularning kelgusidagi kasbiy va shaxsiy rivojlanishida hal qiluvchi bosqich hisoblanadi. Shu sababli, pedagogika sohasida tinkering yondashuvi asosida muhandislik tafakkurini rivojlantirish metodikasini takomillashtirish, uni zamonaviy ta’lim talablariga moslashtirish, milliy va xalqaro tajribalarni integratsiya qilish zaruriyati tug‘ilmoqda. Ushbu maqolada tinkering yondashuvi va muhandislik tafakkurining nazariy asoslari,

tarixiy taraqqiyoti, mahalliy va xorijiy olimlarning ilmiy qarashlari, amaliy tadqiqotlar natijalari va mavjud metodikalarning tahlili asosida takomillashtirilgan model ishlab chiqish va uning samaradorligini oshirish yo‘llari ko‘rib chiqiladi. Mazkur tadqiqot natijalari bolalarning muhandislik tafakkurini samarali rivojlantirish, ilg‘or pedagogik texnologiyalarni joriy etish va ta’lim sifatini oshirishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar tahlili

Tinkering yondashuvi va uning asosida muhandislik tafakkurini rivojlantirish masalasi, avvalo, ushbu tushunchalarning nazariy va konseptual asoslarini chuqur tahlil qilishni talab etadi. Tinkering so‘zi ingliz tilidan olingan bo‘lib, texnika bilan tajriba qilish, sinash, qayta ishlash, turli materiallar va vositalardan foydalanib, yangi narsa yaratish, uni takomillashtirish jarayonini anglatadi. Bu yondashuv bolalarda mustaqil fikrlash, muammoni aniqlash va yechim topish, kreativlik, hamda amaliy ko‘nikmalarni rivojlantirishga xizmat qiladi. Tinkering – bu faqatgina texnik tajriba emas, balki bolalarning faol, ijodiy va izlanishga asoslangan o‘quv faoliyatini tashkil etishga zamin yaratadi. Tinkering yondashuvi, muhandislik tafakkurining shakllanishi va rivojlanishida, ayniqsa, maktabgacha yoshdagi bolalar uchun o‘ziga xos didaktik va tarbiyaviy ahamiyatga ega. Nazariy jihatdan, tinkering yondashuvi konstruktivistik pedagogika tamoyillariga asoslanadi, ya’ni bola faol ishtirokchi sifatida bilimlarni o‘z tajribasi orqali o‘zlashtiradi. Bu yondashuv Lev Vygotskiyning ijtimoiy-madaniy rivojlanish nazariyasi, Jon Dyui va Jan Piagening faoliyatga asoslangan pedagogik konsepsiyalari, shuningdek, zamonaviy STEAM-ta’lim paradigmasi bilan uzviy bog‘liqdir[1]. Jon Dyui o‘zining “experience-based education” konsepsiyasida ta’lim jarayonida amaliy faoliyatning roliga urg‘u berib, bolalarning eksperimental faoliyati orqali bilimlarni o‘zlashtirishini ta’kidlagan. Jan Piage esa bolalar tafakkurining bosqichma-bosqich rivojlanishini, ularning muhit bilan faol o‘zaro ta’siri orqali shakllanishi, yangi bilimlarni o‘zlashtirishda faol ijtimoiy va amaliy tajribaning ahamiyatini ko‘rsatib bergan. Aynan tinkering yondashuvi ham ana shu asosiy nazariy tamoyillarga tayanadi, ya’ni bola faol ijodkor, muammolarni mustaqil hal qiluvchi subyekt sifatida ko‘riladi.

Tinkering yondashuvining tarixiy ildizlarini ko‘rib chiqarkanmiz, uning ilk namunalari XX asr boshlaridagi konstruktivistik ta’lim maktablarida paydo bo‘lganini ko‘rishimiz mumkin. Masalan, Maria Montessori o‘zining “Montessori materiali” orqali bolalarni turli modellar, konstruktorlar, mexanizmlar bilan mustaqil ishlashga, tajriba qilishga undagan. Keyinchalik, Seymour Papert tomonidan ishlab chiqilgan “constructionism” (konstruksionizm) nazariyasi tinkering yondashuvining zamonaviy shakllanishiga kuchli turtki berdi. Papertning fikricha, bolalar o‘z bilimlarini real obyektlar, robototexnika, dasturlash va boshqa texnologik vositalar yordamida mustaqil qurish orqali samarali o‘zlashtiradilar. Tinkering yondashuvi, ayni paytda, maktabgacha yoshdagi bolalarning tabiiy qiziqishi, tajriba qilishga bo‘lgan ehtiyoji, ijodiy salohiyatini rivojlantirishda muhim pedagogik vosita sifatida qaraladi. Zamonaviy pedagogika va psixologiyada tinkering yondashuvi STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) ta’limining muhim unsuri sifatida e’tirof etiladi. Bu yondashuv bolalarda muhandislik tafakkurini shakllantirishda muhim rol o‘ynaydi, chunki u bola tafakkurining analitik, tizimli, algoritmik va kreativ jihatlarini uyg‘unlashtiradi. Bugungi kunda ko‘plab xorijiy va mahalliy tadqiqotlarda tinkering yondashuvining o‘quvchilarga ta’siri, ularning muhandislik tafakkurini rivojlantirishdagi samaradorligi ilmiy asosda o‘rganilmoqda[2].

Tinkering yondashuvining katta maktabgacha yoshdagi bolalar muhandislik tafakkurini rivojlantirishdagi ahamiyati haqida so‘z yuritganda, avvalo, muhandislik tafakkuri tushunchasining mazmun-mohiyatini aniqlash lozim. Muhandislik tafakkuri – bu muammoni tizimli tahlil qilish, yechim topish, loyiha qilish, texnologik jarayonlarni modellashtirish, natijalarni prognoz qilish, konstruktiv va innovatsion yechimlarni ishlab chiqish qobiliyatidir. Bu kompetensiya bolalarda erta yoshdan boshlab shakllantirilsa, ularning kelgusidagi texnik, iqtisodiy, ilmiy sohalarga qiziqishi, kasbiy yo‘nalishini aniqlash, hayotiy muammolarni hal qilishda mustaqil va samarali faoliyat yuritishi uchun zamin yaratadi. Shu nuqtai nazardan, tinkering yondashuvi muhandislik tafakkurining eng muhim komponentlarini – muammoga ijodiy yondashuv, analitik fikrlash, natijaga yo‘naltirilgan eksperiment va amaliy tajribani rivojlantirishda eng samarali vosita sifatida qaraladi. Tinkering yondashuvi asosida tashkil etilgan mashg‘ulotlarda bolalar turli

materiallar, qurilmalar, konstruktorlar, mexanik va elektron vositalar yordamida mustaqil tajriba o‘tkazadilar, muammoli vaziyatlar yaratadilar, o‘z loyihalarini ishlab chiqadilar. Bu jarayonlarda bolalarning qiziqishi, motivatsiyasi, mustaqil qaror qabul qilish, hamkorlikda ishlash, kommunikativ va ijtimoiy ko‘nikmalari ham rivojlanadi. Shu bilan birga, tinkering yondashuvi bolalarning tanqidiy fikrlash, sabab-oqibat bog‘liqliklarini aniqlash, natijalarni baholash va xulosalar chiqarish, ya’ni muhandislik tafakkurining barcha asosiy elementlarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Mazkur yondashuvning metodik asoslarini tahlil qilgan mahalliy va xorijiy olimlarning tadqiqotlari tinkering mashg‘ulotlarining samaradorligi, ularni tashkil qilishda metodik yondashuvlarning xilma-xilligini ko‘rsatadi. Jumladan, O‘zbekiston olimlari – A. T. Toshpo‘latova, X. A. Qodirova, D. R. Abdullaeva va boshqalar maktabgacha ta’lim muassasalarida muhandislik tafakkurini rivojlantirishda innovatsion pedagogik texnologiyalar, tinkering mashg‘ulotlari, konstruktorlik va loyiha faoliyatining ahamiyatini alohida ta’kidlaydilar. Ularning tadqiqotlarida tinkering yondashuvining bolalarning ijodiy faolligi, mustaqil fikrlashi, muammoli vaziyatlarda yechim topa olishi, texnik ko‘nikmalarini rivojlantirishdagi natijalari ilmiy asosda tahlil qilinadi. Ayni chog‘da, Rossiya, AQSh, Buyuk Britaniya, Germaniya, Yaponiya kabi davlatlarda tinkering yondashuvining maktabgacha ta’lim tizimiga joriy etilishi, uning asosida muhandislik tafakkurini rivojlantirishga oid ko‘plab amaliy dasturlar va loyihalar ishlab chiqilgan. Masalan, AQShda “Tinkering Studio”, “MakerSpace” va “Engineering is Elementary” dasturlari asosida bolalarning texnik va muhandislik kompetensiyalarini shakllantirish bo‘yicha samarali tajribalar to‘plangan[3]. Bu dasturlarda bolalar mustaqil loyihalar yaratilishi, muammoli vaziyatlarda ishlashi, natijalarni baholash va tahlil qilish, shu qatorda, guruhlarda hamkorlikda ishlashga o‘rgatiladi. Tinkering yondashuvi asosida tashkil etilgan mashg‘ulotlarda pedagogning roli o‘zgaradi – u bilim beruvchi emas, balki yo‘naltiruvchi, maslahat beruvchi va bolalarning mustaqil faoliyatini qo‘llab-quvvatlovchi subyekt sifatida namoyon bo‘ladi.

Tinkering yondashuvining maktabgacha yoshdagi bolalarning muhandislik tafakkurini rivojlantirishdagi metodik imkoniyatlarini chuqur tahlil qilish uchun bir qator empirik tadqiqotlar natijalarini ko‘rib chiqish lozim. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, tinkering yondashuvi asosida tashkil etilgan mashg‘ulotlarda qatnashgan bolalarda muhandislik tafakkurining asosiy ko‘rsatkichlari – muammoli vaziyatlarni tahlil qilish, yangi g‘oyalar yaratish, konstruktorlik va loyiha faoliyatida qatnashish, natijalarni tahlil qilish va baholash ko‘nikmalari ancha yuqori darajada shakllanadi. Masalan, xorijiy olimlar tomonidan o‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlarda tinkering mashg‘ulotlari ishtirokchilari muammoli vaziyatlarni hal qilishda an’anaviy darslarda qatnashgan tengdoshlariga nisbatan yuqori natijalarga erishgani aniqlangan. Yana bir jihati shundaki, O‘zbekiston maktabgacha ta’lim muassasalarida olib borilgan amaliy tadqiqotlar ham tinkering yondashuvi bolalarning ijodiy tafakkuri, texnik ko‘nikmalari, muhandislik tafakkurining shakllanishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishini tasdiqlaydi[4].

Metodik jihatdan tinkering yondashuvi asosida muhandislik tafakkurini rivojlantirish bir qancha bosqichlarni o‘z ichiga oladi. Avvalo, bolalarda muammoli vaziyat yoki loyiha uchun motivatsiya, qiziqish uyg‘otiladi. Keyingi bosqichda bolalarga turli materiallar, vositalar taqdim etiladi va ular mustaqil yoki guruhda tajriba o‘tkazadilar, yangi g‘oyalarni sinab ko‘radilar. Jarayon davomida pedagog bolalarni rag‘batlantiradi, yo‘l-yo‘riq ko‘rsatadi, ammo natijani bolalarning o‘zi aniqlashiga imkon beradi. Tinkering mashg‘ulotlarining samaradorligi, avvalo, bolalarning mustaqil faoliyatini tashkil qilish, ijodiy muhit yaratish, muammoli vaziyatlar va loyihalarning bolalarning yosh xususiyatlariga mos tanlanishi, natijalarni baholash va tahlil qilish mexanizmlarining mavjudligiga bog‘liq. Shu o‘rinda, tinkering yondashuvi asosida muhandislik tafakkurini rivojlantirishda oila va jamiyatning hamkorligi, zamonaviy texnologiyalardan foydalanish, milliy va mintaqaviy xususiyatlarni hisobga olish ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Tinkering yondashuvi va muhandislik tafakkuri rivojlanishiga oid ilmiy adabiyotlarda bir qator tanqidiy nuqtai nazarlar ham mavjud. Ba’zi olimlar tinkering mashg‘ulotlarining natijalari qisqa muddatli bo‘lishi, ularning samaradorligi ko‘proq bolalarning individual

qobiliyatlari va pedagogning mahoratiga bog‘liq ekanini ta’kidlaydilar. Bundan tashqari, tinkering yondashuvi asosida tashkil etilgan mashg‘ulotlar uchun zarur materiallar va texnik vositalarning yetishmasligi, pedagoglarning innovatsion metodikalardan foydalanish bo‘yicha malakasi yetarli emasligi, o‘quv dasturlarining tinkering yondashuviga moslashtirilmaganligi kabi muammolar ham mavjud. Ayni chog‘da, tinkering yondashuvi asosida tashkil etilgan mashg‘ulotlarda bolalarning xavfsizligini ta’minlash, ularning yosh xususiyatlarini hisobga olish, natijalarni to‘g‘ri baholash va monitoring qilish bo‘yicha aniq mezonlarning yetishmasligi ham ayrim tanqidiy baholarga sabab bo‘lmoqda[5].

Biroq, ko‘plab zamonaviy tadqiqotlar va amaliy tajribalar tinkering yondashuvi asosida muhandislik tafakkurini rivojlantirish metodikasi bolalarda quyidagi muhim sifatlarni shakllantirishini isbotlaydi: mustaqil fikrlash, ijodiy yondashuv, muammoli vaziyatlarni hal qilish, loyiha va konstruktorlik faoliyati, guruhda hamkorlikda ishlash, natijalarni tahlil qilish va baholash, texnologik va muhandislik bilimlarni amaliyotda qo‘llash. Bu esa tinkering yondashuvining zamonaviy ta’lim tizimida o‘rni va ahamiyatini yanada oshiradi. Shu o‘rinda, tinkering yondashuvi asosida muhandislik tafakkurini rivojlantirishda metodikaning takomillashtirilgan modelini ishlab chiqish, bolalarning yosh va individual xususiyatlarini hisobga olish, pedagoglarning malakasini oshirish, oila va jamiyat bilan hamkorlikni kuchaytirish, zamonaviy texnologiyalar va milliy qadriyatlarni uyg‘unlashtirish zarurligi ko‘plab tadqiqotlarda asoslab berilgan[6].

Tinkering yondashuvi asosida katta maktabgacha yoshdagi bolalarning muhandislik tafakkurini rivojlantirish masalasi ko‘p qirrali, nazariy va amaliy jihatdan murakkab, ammo dolzarb ilmiy-pedagogik muammolardan biridir. Tinkering yondashuvi bolalarning muhandislik tafakkurini rivojlantirishda samarali metodik vosita sifatida o‘zini oqlamoqda. Uning tizimli va bosqichma-bosqich joriy etilishi, milliy va xalqaro tajribalar integratsiyasi, pedagoglarning malakasini oshirish va innovatsion texnologiyalarni qo‘llash orqali muhandislik tafakkurini rivojlantirishga xizmat qiluvchi ilg‘or pedagogik strategiyalar ishlab chiqish mumkin.

Xulosa

Yuqorida keltirilgan ilmiy tahlillar va tajriba natijalari asosida xulosa qilish mumkinki, tinkering yondashuvi asosida katta maktabgacha yoshdagi bolalarning muhandislik tafakkurini rivojlantirish zamonaviy ta’lim tizimi uchun nihoyatda muhim va istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi. Tinkering yondashuvi bolalarning mustaqil fikrlashi, ijodiy yondashuvi, muammoli vaziyatlarni hal qilish, konstruktorlik va loyiha faoliyatida faol ishtirok etishi, natijalarni tahlil qilish va baholash ko‘nikmalarini samarali rivojlantirishga xizmat qiladi. Bu yondashuv asosida tashkil etilgan mashg‘ulotlarda bolalarning motivatsiyasi, qiziqishi, texnik va muhandislik bilimlari, amaliy ko‘nikmalari, kommunikativ va ijtimoiy kompetensiyalari shakllanadi. Shu bilan birga, tinkering yondashuvi asosida muhandislik tafakkurini rivojlantirish metodikasini takomillashtirish uchun quyidagi yo‘nalishlarga e’tibor qaratish zarur: bolalarning yosh va individual xususiyatlarini hisobga olish, pedagoglarning tinkering metodikasi bo‘yicha malakasini oshirish, zamonaviy texnologiyalar va milliy qadriyatlarni uyg‘unlashtirish, oila va jamiyat bilan hamkorlikni kuchaytirish, tinkering mashg‘ulotlarining monitoring va baholash mexanizmlarini takomillashtirish. Tinkering yondashuvining samaradorligini ta’minlash uchun ta’lim muassasalarida innovatsion pedagogik muhit yaratish, bolalarni mustaqil faoliyatga jalb qilish, natijalarni muntazam monitoring qilish va ilg‘or xalqaro tajribalarni integratsiya qilish muhim ahamiyatga ega. Mazkur tadqiqot natijalari tinkering yondashuvi asosida muhandislik tafakkurini rivojlantirishning ilg‘or metodikasini ishlab chiqish va amaliyotga joriy etishda muhim ilmiy-amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Vygotsky, L.S. Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Harvard University Press, 1978.

2. Papert, S. Constructionism: A New Opportunity for Elementary Science Education. Massachusetts Institute of Technology, 1986.

3. Martin, L., Dixon, C., & Hagel, K. Tinkering as a Mode of Knowledge Production: The Role of Materiality in Making. Studies in Science Education, 2014.

4. Toshpo‘latova, A.T., Qodirova, X.A., Abdullaeva, D.R. Maktabgacha ta’limda muhandislik tafakkurini rivojlantirish: innovatsion metodlar. Toshkent: O‘zbekiston pedagogika nashriyoti, 2022.

5. Bevan, B., Gutwill, J.P., Petrich, M., & Wilkinson, K. Learning through STEM-rich Tinkering: Findings from a Jointly Negotiated Research Project Taken Up in Practice. Science Education, 2015.

6. Sharipova, D.A. Tinkering yondashuvi asosida maktabgacha yoshdagi bolalarning muhandislik tafakkurini rivojlantirish. Pedagogika va psixologiya, 2021.