

BO‘LAJAK TEXNOLOGIK TA’LIM O‘QITUVCHILARINING TEXNIK IJODKORLIGINI RIVOJLANTIRISHDA “PMI” METODIDAN FOYDALANISH

Tuxtasinov Maqsadjon Murodjon o‘g‘li

Farg‘ona davlat universiteti tayanch doktoranti,
Qo‘qon universiteti katta o‘qituvchisi, O‘zbekiston

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17515922>

Annotatsiya: ushbu maqolada bo‘lajak texnologik ta’lim o‘qituvchilarining texnik ijodkorligini oshirish uchun “Arduino platformasi va elektron ijodkorlik” fanidan “Arduino va servomotor” mavzusini o‘qitish jarayonida PMI(Plus, Minus Interesting) metodidan foydalanishning samarali usullari va natijalari tahlil qilingan. Shuningdek mazkur metoddan foydalanish jarayonida olingan xulosalar va takliflar keltirib o‘tilgan.

Kalit so‘zlar: texnik ijodkorlik, texnologik ta’lim, PMI metodi, ijodkorlik, kreativlik, metod, Arduino, innovatsiya, elektron ijodkorlik.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА «PMI» ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Тухтасинов Максаджон Мурадджон угли

Докторант (PhD) Ферганского государственного университета,
Старший преподаватель Кокандского университета, Узбекистан

Аннотация: в статье рассматривается применение метода «PMI» (Plus, Minus, Interesting) на занятиях по дисциплине «Платформа Arduino и электронное творчество» для формирования и развития технического творчества у будущих учителей технологического образования. Приведены результаты внедрения метода, сделаны выводы и предложены рекомендации по его использованию в учебном процессе.

Ключевые слова: техническое творчество, технологическое образование, метод PMI, творчество, креативность, Arduino, электронное творчество.

USING THE “PMI” METHOD TO DEVELOP TECHNICAL CREATIVITY IN PROSPECTIVE TECHNOLOGY EDUCATION TEACHERS

Tuxtasinov Maqsadjon Murodjon ugli

Doctoral Student at Fergana State University,
Senior Teacher at Kokand University, Uzbekistan

Abstract: the article examines the use of the “PMI” (Plus, Minus, Interesting) method in the subject “Arduino Platform and Electronic Creativity” as a means of fostering and developing technical creativity in prospective technology education teachers. The paper presents the outcomes of applying the method, draws conclusions, and offers recommendations for its use in the educational process.

Keywords: technical creativity, technology education, PMI method, creativity, innovation, Arduino, electronic creativity.

KIRISH

So‘nggi yillarda ta’lim tizimida inson kapitalini rivojlantirish, ijodiy va innovatsion tafakkurga ega mutaxassislarni tayyorlash masalasi ustuvor yo‘nalishlardan biriga aylandi. Rivojlanayotgan jamiyat sharoitida bo‘lajak texnologik ta’lim o‘qituvchilarining faqatgina nazariy

bilimlarni egallashi emas, balki ular orqali yangi g'oyalar yaratish, texnik muammolarni original yondashuvlar bilan hal etish ham dolzarb vazifa hisoblanadi. Shu nuqtayi nazardan, texnik ijodkorlik pedagogik jarayonning ajralmas tarkibiy qismi sifatida qaralmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi PF-5847-son Farmoni [1] va PQ-3775-son Qarorlarida [2] oliy ta'lim tizimini modernizatsiya qilish, amaliy ko'nikmalarni rivojlantirish, shuningdek, zamonaviy pedagogik metodlarni keng joriy etish zarurligi alohida ta'kidlangan. Bu hujjatlar, ayniqsa, texnologik ta'lim yo'nalishida o'quv jarayonini samarali tashkil etishning yangi usullarini izlashni talab etadi.

Amaliyot shuni ko'rsatmoqdaki, ko'plab ta'lim muassasalarida o'quv mashg'ulotlari an'anaviy shaklda o'tkazilmoqda: talabalar o'qituvchi ko'rsatmasi asosida ma'lum bir texnik topshiriqni bajaradi va kutilgan natijaga erishadi. Bunday yondashuv talabalarni mustaqil tahlil qilishga, mavjud texnik yechimlarni baholashga yoki yangi g'oyalar ishlab chiqishga yetarlicha undamaydi. Natijada, texnik ijodkorlik darajasi past bo'lib qoladi. Shu bois, o'quv jarayonida interfaol metodlarni keng qo'llash dolzarb masalaga aylanmoqda [6].

Shunday metodlardan biri – "PMI" (Plus, Minus, Interesting) metodidir. Uni ilk bor E.De Bono o'zining "Serious Creativity" asarida ilgari surgan bo'lib, ushbu metod turli g'oyalarni ko'p qirrali tahlil qilish, ularning ijobiy va salbiy tomonlarini aniqlash hamda qiziqarli istiqbolli jihatlarni ajratib ko'rsatishga imkon beradi [3]. Bu yondashuv, bir tomondan, tanqidiy fikrlashni rivojlantirsa, ikkinchi tomondan, ijodkorlikni rag'batlantiradi. Shu bois, ko'plab xorijiy tadqiqotlarda PMI metodining ta'lim jarayonidagi samaradorligi qayd etilgan [4].

Mazkur tadqiqot doirasida "Arduino platformasi va elektron ijodkorlik" fanining "Arduino va servomotor" mavzusi asos qilib olindi. Tajribada talabalarga Arduino orqali servomotorni boshqarish dasturini yozish vazifasi berildi va ushbu jarayon "PMI" metodidan foydalanilgan holda tashkil etildi. Talabalar loyiha g'oyasini baholashda uchta yo'nalishda fikr bildirdilar: a) **Plus** (ijobiy jihatlari): servomotorning aniqligi, tejamkorligi va ko'p funktsionalligi; b) **Minus** (salbiy tomonlar): quvvat cheklanganligi, dasturiy xatolarga sezuvchanligi; c) **Interesting** (qiziqarli imkoniyatlar): aqlli qurilmalar, robot qo'l va avtomatlashtirilgan mexanizmlarda qo'llash istiqbollari.

Tadqiqotning asosiy maqsadi – bo'lajak texnologik ta'lim o'qituvchilarining texnik ijodkorligini rivojlantirishda "PMI" metodining samaradorligini aniqlash va uning ta'lim jarayoniga qo'shadigan innovatsion ahamiyatini ko'rsatishdir.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi shundaki, "PMI" metodi an'anaviy o'quv mashg'ulotlaridan farqli ravishda, talabalarni texnik muammolarni ko'p qirrali baholashga, yangi g'oyalarni ilgari surishga va ularni kreativ loyihaga aylantirishga yo'naltirish orqali texnik ijodkorlikni rivojlantirish imkoniyatlarini ochib berdi.

METODLAR

Tadqiqot obyekti – bo'lajak texnologik ta'lim o'qituvchilari, predmeti esa ularning texnik ijodkorligini rivojlantirish jarayonida "PMI" metodidan foydalanish samaradorligi hisoblanadi.

Tadqiqot "Arduino platformasi va elektron ijodkorlik" fanining "Arduino va servomotor" mavzusi asosida olib borildi. Mazkur mavzu texnologik ta'lim o'qituvchilarida dasturlash, elektron qurilmalarni boshqarish va ijodiy loyihalash ko'nikmalarini shakllantirishda muhim o'rin tutadi [7].

Tajriba-sinov ishlari Farg'ona davlat universitetining 60111300 – Texnologik ta'lim yo'nalishi 3-kursida tahsil olayotgan jami 52 nafar talaba ishtirokida tashkil etildi. Ular belgilangan ikkita guruhga ajratildi: Tajriba guruhida – 27 nafar talaba ishtirokidagi darslarda

“PMI” metodi asosida o‘qitildi; Nazorat guruhida – 25 nafar talabalarni esa an’anaviy dars mashg‘ulotlari asosida o‘qitildi.

Tajriba-sinov ishlari jarayonida tajriba guruhida mashg‘ulotlar quyidagi bosqichlarda tashkil etildi:

I. Talabalarga “Arduino va servomotor” mavzusi yuzasidan dasturiy topshiriq berildi: servomotorni Arduino UNO platasi yordamida boshqarish.

II. Talabalar uchta mezon bo‘yicha “PMI jadvali”ni to‘ldirishdi:

- Plus (ijobiy jihatlar): servomotorning aniqligi, ixchamligi, tejamkorligi;
- Minus (salbiy jihatlar): quvvat cheklanganligi, dasturiy xatolarga sezuvchanligi, yuk ko‘tarish darajasi pastligi;
- Interesting (qiziqarli imkoniyatlar): aqlli qurilmalar, avtomatlashtirilgan tizimlar, robototexnika loyihalarida qo‘llash istiqbollari.

III. Har bir kichik guruh natijalari muhokama qilinib, umumiy loyiha g‘oyasini ishlab chiqildi.

IV. Loyihalar ijodiy g‘oya, texnik yechim va qo‘llash imkoniyatlari nuqtai nazaridan taqdim etildi.

Nazorat guruhida esa mashg‘ulotlar an’anaviy usulda o‘tkazildi: talabalar faqat berilgan dastur kodini yozdilar va servomotorni ishga tushirdilar. Hech qanday interfaol muhokama va ijodiy topshiriqlar bajarilmadi.

Talabalarning texnik ijodkorligi quyidagi 3 ta asosiy ko‘rsatkichlar bo‘yicha baholandi (1-jadval):

1-jadval: baholash mezonlari

№	Ko‘rsatkichlar	Baholash mezonlari (0–5 ball)
1	Ijodiy yondashuv darajasi	0 – umuman yo‘q, 5 – juda yuqori
2	Mustaqil yechimlarni topish ko‘nikmasi	0 – past, 5 – yuqori
3	Konstruksiyalash sifati	0 – yo‘q, 5 – yuqori

Umumiy ball 15 ball miqdorida belgilandi. Shuningdek, talabalarning loyiha ishlari sifat jihatidan tahlil qilindi va taqqoslandi.

NATIJALAR

Tajriba-sinov ishlaridan olingan natijalar tajriba va nazorat guruhlarida kesimida tahlil qilindi. Talabalarning texnik ijodkorligi rivojlanganligi 1-jadvaldagi ko‘rsatkichlar bo‘yicha baholandi: ijodiy yondashuv darajasi, mustaqil yechimlarni topish ko‘nikmasi, konstruksiyalash sifati.

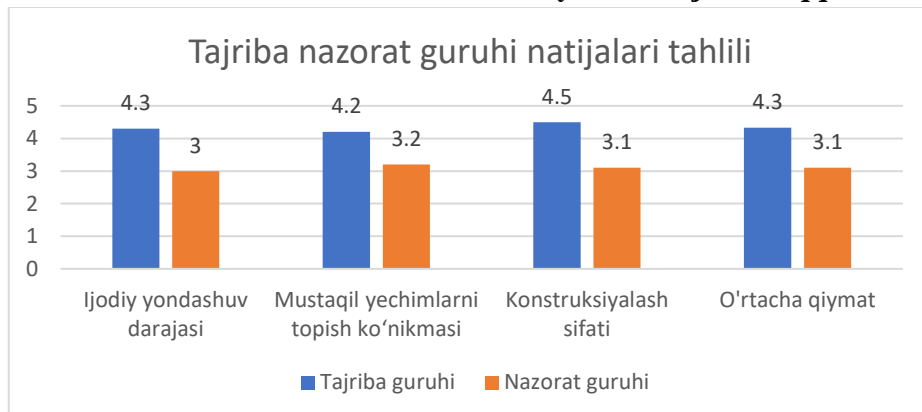
2-jadval: Eksperimental va nazorat guruhlarida natijalari (o‘rtacha ballar bo‘yicha taqqoslash)

№	Guruhlar	Ijodiy yondashuv darajasi	Mustaqil yechimlarni topish ko‘nikmasi	Konstruksiyalash sifati	Umumiy ball (15 dan)
1	Tajriba	4.3	4.2	4.5	13
2	Nazorat	3.0	3.2	3.1	9.3

Olingan natijalar orqali quyidagi tahliliy xulosalar aniqlandi: Tajriba guruhi talabalari nazorat guruhiga qaraganda o‘rtacha 3.7 ball yuqori natija ko‘rsatdi (2-jadval); Eng katta farq “Ijodiy yondashuv darajasi” ko‘rsatkichida qayd etildi (tajriba guruhida 4.3 ball, nazorat guruhida 3.0 ball); “PMI” metodidan foydalanish orqali bo‘lajak texnologik ta’lim o‘qituvchilarida

muammoli vaziyatlarni kengroq ko'rib chiqish, turli yechimlarni solishtirish va yangi loyihalar taklif qilish ko'nikmalarini rivojlantirdi (1-rasm).

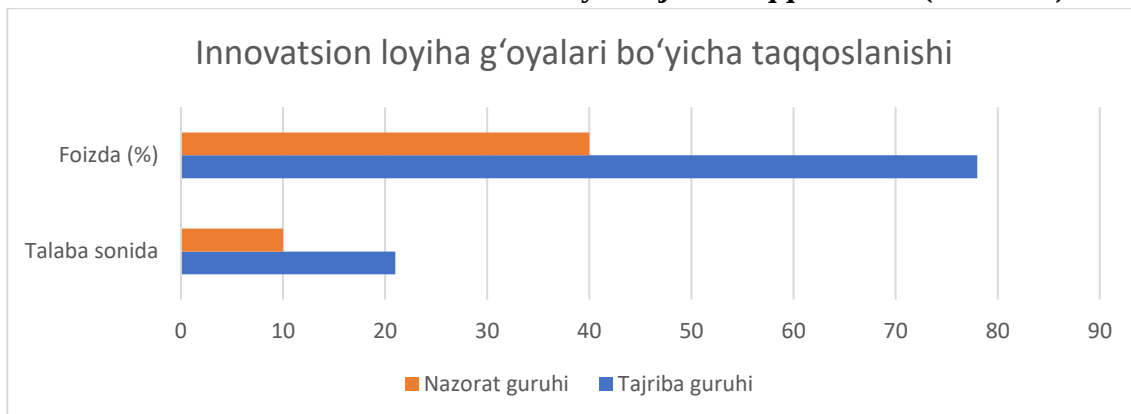
1-rasm. Guruhlar kesimida mezonlar bo'yicha natijalar taqqoslanishi



Tajriba-sinov davomida bo'lajak texnologik ta'lim o'qituvchilarining yangi innovatsion g'oya va takliflarni ishlab chiqqanliklari ham hisoblab chiqildi. Unga ko'ra tajriba guruhi talabalari orasida 78% ya'ni 21 ta talaba innovatsion loyiha g'oyasini ishlab chiqdi. Nazorat guruhida esa bu ko'rsatkich 42% ya'ni 10 ta talabani tashkil etdi (2-rasm).

Tajriba guruhida talabalar tomonidan taklif etilgan "Pardani ochuvchi aqlli mexanizm", "Kiyimlarni yomg'irdan himoyalash" va "Avtomatik eshik boshqaruvi" kabi loyihalar talabalarning yuqori texnik ijodkorlik darajasini ko'rsatdi.

2-rasm. Guruhlar kesimida umumiy natijalar taqqoslanishi (foizlarda)



Tajriba guruhi talabalari "PMI" jadvalini to'ldirish jarayonida servomotordan foydalanishning nafaqat amaliy imkoniyatlarini, balki uning kamchiliklarini ham aniq belgilashdi. Bu ularga loyihani takomillashtirish bo'yicha qiziqarli takliflar ishlab chiqish imkonini berdi.

Nazorat guruhida esa talabalar asosan kod yozish va motorni ishlatish bilan chegaralanib qoldi, ijodiy takliflar soni sezilarli darajada kam bo'ldi.

MUHOKAMA

Tajriba-sinov natijalari shuni ko'rsatdiki, "PMI" metodidan foydalanish bo'lajak texnologik ta'lim o'qituvchilarining texnik ijodkorligini rivojlantirishda sezilarli darajada samarali bo'ldi. Tajriba guruhi talabalari nazorat guruhiga nisbatan yuqori natijalarga erishdi. Ayniqsa, yangi g'oya ishlab chiqish va kreativlik ko'rsatkichlarida farq yaqqol namoyon bo'ldi. Bu holat "PMI" metodining talabalarda tanqidiy va ijodiy fikrlashni uyg'otishdagi imkoniyatlarini tasdiqlaydi.

Qayd etilgan natijalar De Bono tomonidan ilgari surilgan g'oya bilan mos keladi. Unga ko'ra, "PMI" metodi fikrlash jarayonini bir yoqlama yondashuvdan chiqarib, masalani har

tomonlama baholashga yordam beradi. Shuningdek, Torrance [4] va Guilford [5] o'z tadqiqotlarida interfaol metodlarning kreativ fikrlashni rivojlantirishdagi ahamiyatini ta'kidlagan. Bizning tajriba ham ushbu ilmiy qarashlarni amalda tasdiqladi.

Muhokama jarayonida kuzatishlar shuni ko'rsatdiki, talabalarda texnik topshiriqni bajarish jarayonida **faqat ijobiy natijaga erishish emas, balki yechimning salbiy tomonlarini ham ko'ra olish** qobiliyati shakllandi. Bu esa ularni muammoli vaziyatlarga tanqidiy yondashishga va alternativ yechimlarni izlashga yo'naltirdi. Shu tariqa, talabalarning texnik ijodkorligi nafaqat nazariy, balki amaliy loyihalash jarayonida ham rivojlandi.

Biroq, tadqiqot davomida ayrim cheklovlar ham aniqlandi. Jumladan: "PMI" metodini qo'llash dastlabki bosqichlarda talabalardan ko'proq vaqt va kuch talab qildi; ba'zi talabalar metodni tushinishda qiynaldi, natijada qo'shimcha yo'riqnoma va ko'mak berish zarur bo'ldi; loyiha ishlari sifatida olingan natijalarni baholashda subyektivlik ehtimoli mavjud bo'ldi.

Shunga qaramay, umumiy natijalar "PMI" metodining ta'lim jarayonidagi afzalliklarini isbotladi: talabalarning ijodiy va tanqidiy fikrlashini rivojlantirdi; texnik topshiriqlarni baholashda keng qamrovli yondashuv shakllantirdi; loyiha asosida ishlash jarayonida yangi g'oyalarni ishlab chiqishga turtki berdi [8].

Kelgusidagi tadqiqotlarda "PMI" metodini boshqa fanlarda, xususan, **Arduino modullari (sensorlar, LCD displey, IoT tizimlari)** mavzularida qo'llash, shuningdek, uni loyiha asosida o'qitish (Project-Based Learning) va boshqa interfaol metodlar bilan uyg'unlashtirish samaradorligini o'rganish maqsadga muvofiqdir.

XULOSA

Olib borilgan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, "PMI" metodidan foydalanish bo'lajak texnologik ta'lim o'qituvchilarining texnik ijodkorligini rivojlantirishda samarali vosita hisoblanadi. Ayniqsa, "Arduino va servomotor" mavzusi bo'yicha tashkil etilgan tajriba-sinov ishlari talabalarda nafaqat amaliy ko'nikmalarni, balki tanqidiy va ijodiy fikrlash malakalarini shakllantirishga xizmat qildi. Natijada quyidagi xulosalar chiqarildi:

- "PMI" metodidan foydalanish jarayonida talabalar muammoni bir yoqlama emas, balki ko'p qirrali yondashuv asosida baholashni o'rgandilar. Natijada ular texnik topshiriqlarni bajarishda ijobiy va salbiy jihatlarni hamda istiqbolli imkoniyatlarni aniq ko'ra oldilar. Bu esa ularni loyiha faoliyatiga ijodkorona yondashishga undadi.

- tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, tajriba guruhi talabalarida nazorat guruhiga qaraganda ijodiy yondashuv darajasi, mustaqil yechimlarni topish ko'nikmasi va konstruksiyalash sifati bo'yicha yuqori natijalarni qayd etildi. Bu esa "PMI" metodining ta'lim jarayoniga joriy etilishi o'z samarasini berishini ko'rsatadi.

- ushbu metoddan foydalanish talabalarda mustaqil qaror qabul qilish, guruhiiy muhokamada faol ishtirok etish va loyiha g'oyasini himoya qilish ko'nikmalarini shakllantirdi. Bu esa kelgusida ularning texnologik ta'lim o'qituvchisi sifatida pedagogik faoliyatiga ham ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

- tadqiqot natijalaridan kelib chiqib aytish mumkinki, "PMI" metodini texnik yo'nalishdagi boshqa fanlarda ham keng qo'llash mumkin. Xususan, Arduino platformasining boshqa modullari (sensorlar, displeylar, IoT qurilmalari) asosida mashg'ulotlarni tashkil etishda ushbu metodning samaradorligi yanada yuqori bo'lishi kutiladi.

- tadqiqotning amaliy ahamiyati shundaki, "PMI" metodini qo'llash orqali talabalarning texnik ijodkorligini rivojlantirish bilan birga, ularni zamonaviy pedagogik texnologiyalarni

qo‘llashga tayyorlash imkoniyati yaratiladi. Bu esa texnologik ta‘lim tizimida innovatsion yondashuvlarni keng joriy etish uchun muhim omil bo‘lib xizmat qiladi.

Yakunda aytish mumkinki, mazkur tadqiqot texnologik ta‘lim jarayonida “PMI” metodidan foydalanish samaradorligini amaliy dalillar bilan isbotladi. Keyingi bosqichda ushbu metodni boshqa interfaol yondashuvlar bilan integratsiya qilish va o‘quv jarayonining turli bosqichlarida sinovdan o‘tkazish dolzarb vazifalardan biri bo‘lib qoladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PF–5847-son Farmoni. O‘zbekiston Respublikasi oliy ta‘lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi to‘g‘risida. – Toshkent, 2019-yil 8-oktabr. – <https://lex.uz/docs/4545884>
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ–3775-son Qarori. Oliy ta‘lim tizimida ta‘lim sifatini oshirish va zamonaviy o‘qitish metodlarini joriy etish to‘g‘risida. – Toshkent, 2018-yil 5-iyun. – <https://lex.uz/docs/3765586>
3. De Bono E. Serious Creativity: Using the Power of Lateral Thinking to Create New Ideas. – New York: Harper Business, 1992. – 338 p.
4. Torrance E. P. Torrance Tests of Creative Thinking. – Illinois: Scholastic Testing Service, 1974. – 108 p.
5. Guilford J. P. The Nature of Human Intelligence. – New York: McGraw-Hill, 1967. – 538 p.
6. Tuxtasinov Maqsadjon Murodjon o‘g‘li, & Karimov Boxodir Xoshimovich. (2024). ZAMONAVIY TEXNIK VOSITALAR YORDAMIDA YOSHLARDA TEXNIK IJODKORLIK VA INNOVATSION FIKRLASHNI RIVOJLANTIRISH. University Research Base, 553–556. Retrieved from <https://scholar.kokanduni.uz/index.php/rb/article/view/390>
7. Tuxtasinov , M. «TEXNIK IJODKOLIKNI RIVOJLANTIRISHDA O‘YIN QURILMALARINI LOYIHALASHDAN FOYDALANISH». Conference on Digital Innovation : "Modern Problems and Solutions", ноябрь 2023 г., <https://fer-teach.uz/index.php/codimpas/article/view/2092>.
8. Tuxtasinov, M. (2025). AQLLI AVTOTURARGOH TIZIMINI LOYIHALASH ORQALI TALABALARNING TEXNIK IJODKORLIGINI RIVOJLANTIRISH. QO‘QON UNIVERSITETI XABARNOMASI, 14, 252–254. <https://doi.org/10.54613/ku.v14i.1176>