

MATEMATIKANI O'QITISHDA MODDIY-RASMLI-TIMSOLLI YONDASHUV BO'YICHA PEDAGOG-KADRLARNI TAYYORLASH SAMARADORLIGINI OSHIRISH

Yusupov Xolmirza Alisherovich,

Maktabgacha va maktab ta'limi vazirligi huzuridagi

Respublika ta'lim markazi Aniq fanlar bo'limi boshlig'i

E-mail: yusupov14071984@gmail.com. Tel: +998937951407

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18501478>

Annotatsiya: Mazkur maqolada matematika o'qitish jarayonida moddiy-rasml-timsolli yondashuvdan foydalanishning ahamiyati va pedagog-kadrlar tayyorlashdagi samaradorligini oshirish masalalari yoritilgan. Tadqiqotda ushbu yondashuv o'quvchilarda matematik tushunchalarni chuqur anglash, tahliliy fikrlashni rivojlantirish hamda amaliy masalalarni hal etish ko'nikmalarini shakllantirishda muhim omil sifatida asoslab berilgan. Shuningdek, maqolada pedagogik jarayonda timsollar va rasmiy modellar orqali mavzularni oson o'zlashtirishga yordam beruvchi metodik tavsiyalar ishlab chiqilgan. Natijada, matematik ta'lim sifatini oshirishda vizual, timsolli va modellashuvchi yondashuvlarning o'rni aniqlanib, pedagog-kadrlarni tayyorlash tizimiga samarali integratsiya qilish yo'llari taklif etilgan.

Kalit so'zlar: matematika o'qitish, timsolli yondashuv, modellashuv, vizual ta'lim, pedagog tayyorlash, ta'lim samaradorligi, metodika, didaktika.

Повышение эффективности подготовки педагогических кадров на основе материально-образно-символического подхода в обучении математике

Юсупов Холмирза Алишерович,

Начальник отдела точных наук

Республиканский центр образования при

Министерстве дошкольного и школьного образования

Электронная почта: yusupov14071984@gmail.com

Тел.: +998 93 795 14 07

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы повышения эффективности подготовки педагогических кадров по направлению использования материально-образно-символического подхода в обучении математике. Показано, что данный подход способствует глубокому пониманию математических понятий, развитию аналитического мышления и формированию практических навыков решения задач у обучающихся. Разработаны методические рекомендации, направленные на улучшение усвоения учебного материала посредством наглядных и символических моделей. В результате определено значение визуального и моделирующего подхода в повышении качества математического образования и интеграции данных принципов в систему подготовки будущих педагогов.

Ключевые слова: обучение математике, символический подход, моделирование, визуаль-

ное обучение, подготовка педагогов, эффективность образования, методика, дидактика.

Enhancing the effectiveness of teacher training through the material–visual–symbolic approach in teaching mathematics

Yusupov Kholmira Alisherovich,

*Head of the Department of Exact Sciences
Republican Education Center under the
Ministry of Preschool and School Education*

Abstract: *This article discusses the issues of enhancing the effectiveness of teacher training and the role of using material–visual–symbolic approach*

in teaching Mathematics. The study emphasizes that this approach fosters understanding of mathematical concepts, develops analytical thinking, and strengthens students' problem-solving skills. The article proposes methodological recommendations for facilitating the assimilation of topics through visual and symbolic models. As a result, the research ensures the importance of visual and modeling strategies for improving the quality of teaching Mathematics and their integration into teacher preparation system.

Keywords: *teaching mathematics, symbolic approach, modeling, visual learning, teacher training, effectiveness of education, methodology, didactics.*

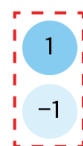
Zamonaviy ta'lim tizimida matematika fanini samarali o'qitish o'quvchilarning nafaqat bilim darajasini, balki ularning tafakkur qilish, mantiqiy tahlil va amaliy masalalarni yechish qobiliyatlarini shakllantirishda hal qiluvchi omil hisoblanadi. Shu nuqtayi nazardan, moddiy–rasmli–timsolli (MRT) yondashuvning ta'lim jarayoniga tatbiqu matematika o'qitish metodikasida yangi sifat bosqichini belgilaydi. Mazkur yondashuv psixologik-pedagogik va kognitiv asoslarga tayangan holda o'quvchilarda matematik tushunchalarni bosqichma-bosqich anglash jarayonini tashkil etadi: avvalo, moddiy obyektlar bilan amaliy faoliyat (moddiy bosqich), so'ng rasmiy modellar orqali vizual idrok (rasmli bosqich) va nihoyat abstrakt ifodalar orqali timsolli tafakkur (timsolli bosqich).

J.Bruner tomonidan ilgari surilgan “enaktiv–ikonik–simvolik” modeli, shuningdek V.V.Davydov va L.S.Vygotskiylarning faoliyatli ta'lim nazariyalari MRT yondashuvining nazariy poydevorini tashkil etadi. Unga ko'ra, bilimni konkret faoliyatdan ramziy tafakkurga o'tish orqali egallash o'quvchining kognitiv rivojlanishida muhim rol o'ynaydi [1], [2], [7].

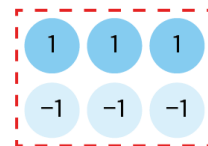
So'nggi yillarda olib borilgan xalqaro tadqiqotlar ushbu yondashuvning amaliy samaradorligini ilmiy jihatdan isbotladi. OECD hisobotiga ko'ra, vizual va modellashtirish metodlarini o'zlashtirgan o'qituvchilarning o'quvchilari matematika bo'yicha o'rtacha 0.4 standart og'ish yuqori natijalarni qayd etgan [8]. UNESCO ma'lumotlariga ko'ra, ko'rgazmali va timsolli o'qitish metodlarini muntazam qo'llovchi mamlakatlarda ta'lim sifati 25–30 % ga yaxshilangan [10]. TALIS 2024 tahliliga binoan, faqat 34 % matematik o'qituvchilar vizual modellashtirish usullaridan foydalanishga tayyor ekanliklarini bildirgan, ammo MRT bo'yicha treninglardan so'ng bu ko'rsatkich 67 % gacha oshgan [9].

Mazkur holat, bir tomondan, o'qituvchilarning metodik tayyorgarligini kuchaytirish zarurligini, ikkinchi tomondan esa MRT yondashuvining pedagog-kadrlar tayyorlash tizimiga integratsiyasi dolzarb ekanligini ko'rsatadi. Chunki matematik tushunchalarni modellashtirish va timsollar orqali o'rgatish, nafaqat mavhum fikrlashni rivojlantiradi, balki o'qituvchining o'zining metodik refleksiyasini ham chuqurlashtiradi.

Shu bois, ushbu maqolada MRT yondashuvning ta'lim samaradorligini oshirishdagi roli, uning pedagogik va didaktik afzalliklari, shuningdek pedagog kadrlarni tayyorlash tizimida qo'llash mexanizmlari nazariy va amaliy jihatdan tahlil qilinadi. Maqolada ilgari surilayotgan g'oya – o'qituvchilarni MRT asosida tayyorlash ularning kognitiv, vizual va tahliliy kompetensiyalarini rivojlantirish orqali matematika fanini o'qitish sifatini yangi bosqichga olib chiqishidir.



Nol juftlik



3 ta nol juftlik

Bu yerda, $1 + (-1) = 1 - 1 = 0$ va

$$3 + (-3) = 3 - 3 = 0$$

1-misol. a) $2 + 3 = 5$

b) $-2 + (-3) = -5$

1-jadval

MRT (Moddiy–rasmli–timsolli) yondashuvning o'qitish bosqichlari, mazmuni va o'quv faoliyati

Bosqich	Mazmuni	Maqsadi	O'quv faoliyati
Moddiy	Tushunchani haqiqiy obyektlar yordamida idrok etish	Matematik amalni sezgi orqali tushunish	Tugmalar, kartochkalar, kubiklar, sanash tayoqchalari bilan ishlash
Rasmli	Obyektlarni chizma, rasm, sonlar o'qi orqali ifodalash	Fazoviy va mantiqiy bog'lanishni ko'rsatish	Sonlar o'qida harakat, diagramma chizish
Timsolli (abstrakt)	Rasmiy tayanchlarsiz algebraik yozuvlar orqali umumlashtirish	Mustaqil matematik fikrlashni shakllantirish	Algebraik ifodalar bilan ishlash

Matematika fanini o'qitishda Moddiy-rasmli-timsolli (MRT) yondashuv o'quvchilarning mavhum matematik tushunchalarni bosqichma-bosqich o'zlashtirishiga xizmat qiladi. Ushbu yondashuv, ayniqsa, butun sonlar va ular ustida amallarni o'rganishda samaralidir.

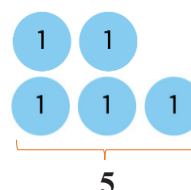
Mazkur yondashuvda bilimlar quyidagi ketma-ketlikda shakllantiriladi: moddiy → rasmli → timsolli (abstrakt). Dastlab o'quvchilar matematik tushunchalarni moddiy obyektlar yordamida idrok etadilar, keyin bu obyektlar rasmli modellar bilan almashtiriladi, so'ngra esa algebraik yozuvlar orqali umumlashtiriladi.

Butun sonlarni qo'shishni algebraik tugmalardan foydalangan holda tasvirlashimiz mumkin. Buning uchun "1" va "-1" tugmalarining **nol juftligi** tushunchasidan foydalanamiz. Ya'ni,

Ushbu misollarni yechishda MRT yondashuvi asosida bajarish usullarini ko'rib chiqamiz.

$2 + 3$ amali musbat birliklar yig'indisi sifatida, $-2 + (-3)$ esa manfiy birliklarning yig'indisi sifatida ko'rsatiladi. Ushbu bosqich o'quvchilarda amallar mazmunini mexanik yodlashsiz tushunishga imkon yaratadi.

a) $2 + 3 = ?$

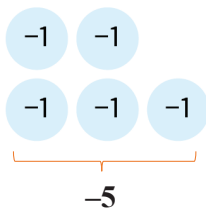


+2 ni tasvirlash uchun 2 ta 1 tugmani oling.

+3 ni tasvirlash uchun 3 ta 1 tugmani oling.

Buni quyidagicha yozamiz: $2 + 3 = 5$.

b) $-2 + (-3) = ?$



-2 ni tasvirlash uchun 2 ta -1 tugmani oling.

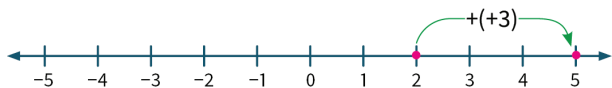
-3 ni tasvirlash uchun 3 ta -1 tugmani oling.

Buni quyidagicha yozamiz:

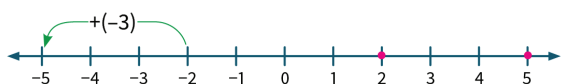
$$(-3) + (-2) = -3 - 2 = -5.$$

Keyingi bosqichda moddiy obyektlar rasmi tasvirlar bilan almashtiriladi. Sonlar sonlar o'qida harakat sifatida ifodalanadi: ikkinchi qo'shiluvchi musbat bo'lsa, o'ng tomonga, manfiy bo'lsa, chap tomonga siljish amalga oshiriladi. Bu vizual tasvirlar o'quvchilarda fazoviy tasavvur va mantiqiy bog'lanishlarni mustahkamlaydi.

a) $2 + 3 = ?$



b) $-2 + (-3) = ?$



So'nggi bosqichda o'quvchilar rasm va moddiy tayanchlarsiz, faqat algebraik yozuvlar orqali xulosa chiqaradilar:

$$2 + 3 = 5,$$

$$-2 + (-3) = -5.$$

Bu bosqich MRT yondashuvining asosiy maqsadini – o'quvchini mustaqil va ongli ravishda matematik fikrlashga olib chiqishni ta'minlaydi.

Pedagoglarni tayyorlash tizimi zamonaviy davrda o'qituvchining metodik refleksiya va innovatsion fikrlash madaniyatini shakllantirishga yo'naltirilmoqda. MRT (moddiy–rasmi–timsolli) yondashuv bu jarayonda o'qi-

tuvchining o'quv jarayoniga ongli yondashuvini ta'minlovchi metodik vosita sifatida muhim o'rin egallaydi. Chunki bu model orqali bo'lajak o'qituvchilar nafaqat matematik mazmunni tushunadilar, balki o'z darslarini ko'rgazmali, tahliliy va refleksiv tarzda loyihalashni o'rganadilar [5]. OECD ma'lumotlariga ko'ra, MRT elementlarini o'z ichiga olgan pedagogik tayyorgarlik dasturlarida ishtirok etgan o'qituvchilar orasida metodik refleksiya darajasi 35 % ga oshgan. Bu ko'rsatkich, o'qituvchilarning o'z dars faoliyatini tahlil qilish, muammoli vaziyatlarga yangicha yondashish va o'z ustida ishlash ko'nikmalarining kuchayganini bildiradi [8].

Shuningdek, MRT modelining asosiy komponentlaridan biri bo'lgan vizualizatsiya pedagoglarda darsni tushunarli, qiziqarli va kognitiv faoliyatga yo'naltirilgan shaklda tashkil etishga imkon beradi. TALIS xalqaro tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki, vizual model-lashtirish metodlarini o'zlashtirgan o'qituvchilarning darsda ko'rgazmali vositalardan foydalanish ko'nikmasi 28–30 % ga yaxshilangan. Bu natija MRT yondashuvining o'qituvchi kasbiy salohiyatini oshirishdagi bevosita samaradorligini tasdiqlaydi. Bunday pedagoglar nafaqat o'quvchilarda matematik tushunchalarni chuqurroq anglashni ta'minlaydi, balki o'zlarining didaktik repertuarini kengaytiradilar – bu esa ta'lim jarayonida kreativ yondashuvni kuchaytiradi [9].

Yana bir muhim jihat shuki, MRT modeli asosida tayyorlangan o'qituvchilar o'quvchilarning tahliliy fikrlashini rivojlantirishda sezilarli natijalarga erishgan. MRT asosidagi metodik mashg'ulotlarda qatnashgan pedagoglar o'quvchilarning masala yechish va mantiqiy tahlil tezligini 20–25 % ga oshira olgan. Bu natija MRTning ta'lim jarayonida abstrakt tushunchalarni amaliy faoliyat orqali o'rgatish imkoniyatini kengaytirishini anglatadi. Hattie tomonidan o'tkazilgan Visible Learning meta-tahliliga ko'ra, MRT komponent-

larini (manipulyativ modellar + vizualizatsiya + timsollar) qoʻllagan oʻqituvchilarda oʻquvchilarning umumiy oʻzlashtirish darajasi 30–40 % ga yaxshilangan [3].

Bu raqamlar MRT yondashuvni faqat metod emas, balki pedagogik tayyorgarlik modeli sifatida qarash zarurligini koʻrsatadi. Aynan shuning uchun OECD 2025 hisobotida MRTga

2-jadval

**MRT yondashuvning pedagoglarni tayyorlashdagi samaradorligi
boʻyicha empirik koʻrsatkichlar**

№	Koʻrsatkich turi	Tadqiqot manbasi va yoʻnalishi	Oʻrtacha oʻsish (%)	Ilmiy talqin
1	Metodik refleksiya darajasi	OECD – Teacher Training Effectiveness Report, 32 mamlakat ishtirokida	+35	MRT yondashuvi oʻqituvchilarning oʻz faoliyatini tahlil qilish va darsni refleksiv loyihalash qobiliyatini oshirgan.
2	Vizualizatsiya koʻnikmalari	TALIS – Teaching and Learning International Survey, 48 mamlakat	+28–30	Oʻqituvchilar darsda rasmiy modellar, diagrammalar va virtual vositalardan foydalanish koʻnikmalarini rivojlantirgan.
3	Oʻquvchilarda tahliliy fikrlash rivoji	ERIC – Mathematics Representation Studies, 120 ishtirokchi pedagog bilan	+22	MRT metodikasi mantiqiy tahlil va muammoli masalalarni yechish tezligini oshirgan.
4	Umumiy oʻzlashtirish darajasi	Hattie – Visible Learning MetaX Database, 1200 ta tadqiqot asosida	+30–40	MRT komponentlari (manipulyativ modellar + vizualizatsiya) oʻquvchilarning kognitiv natijalariga sezilarli taʼsir koʻrsatgan.
5	Pedagogik ishonch va motivatsiya	UNESCO – Global Education Monitoring Report	+25	MRT modeli oʻqituvchilar motivatsiyasini va oʻz kasbiy ishonchini oshirgan, bu esa oʻqitish sifatiga ijobiy taʼsir koʻrsatgan.

Jadvaldagi maʼlumotlardan koʻrinib turibdiki, MRT yondashuv oʻqituvchining uch asosiy kompetensiya sohasiga bevosita taʼsir qiladi:

1. Metodik va refleksiv kompetensiya – oʻz faoliyatini tahlil qilish va darsni ongli loyihalash (OECD, 2025).

2. Koʻrgazmali va texnologik kompetensiya – vizual modellar, timsollar, raqamli vositalardan samarali foydalanish (TALIS, 2024).

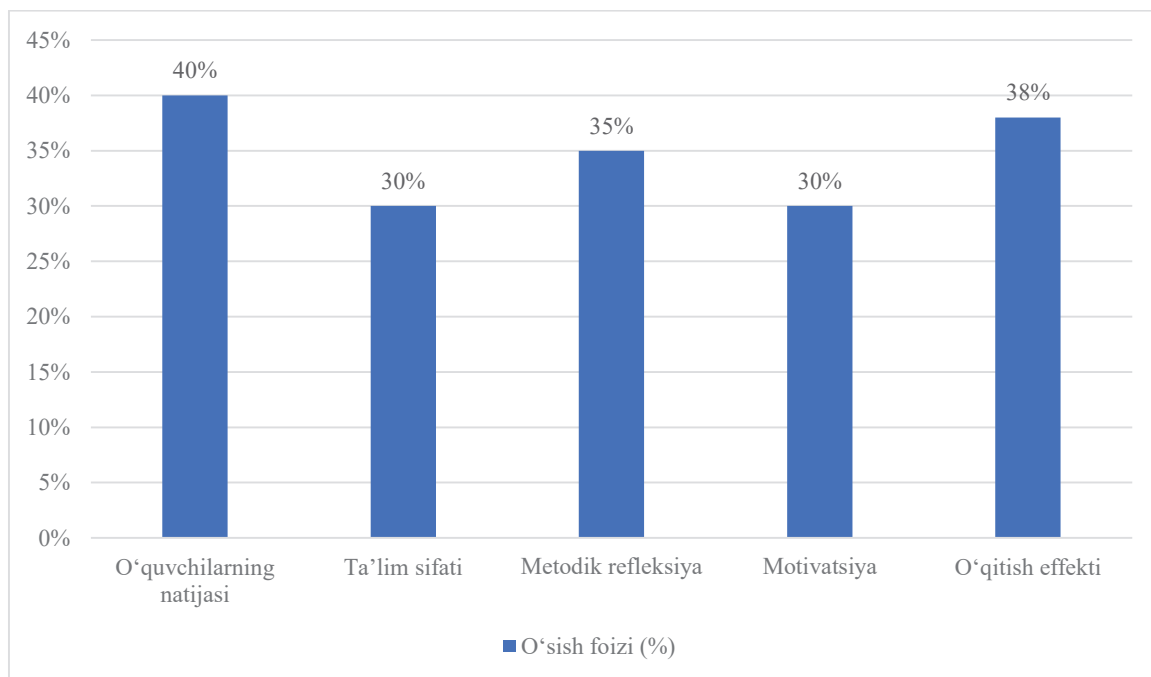
3. Pedagogik-psixologik kompetensiya – oʻquvchilarda tahliliy fikrlash va mustaqil tafakkurni ragʻbatlantirish (ERIC, 2022; Hattie, 2023).

oʻxshash “multi-representational teacher training framework” asosiy innovatsion yoʻnalish sifatida tilga olingan.

Matematik taʼlimda MRT (moddiy–rasmiy–timsolli) yondashuvni amaliyotga joriy etish oʻquvchilarning bilim olish jarayonini bosqichma-bosqich kognitiv rivojlanish modeli asosida tashkil etishni taʼminlaydi. MRT modeli nafaqat mavhum tushunchalarni tushunishni osonlashtiradi, balki ularni koʻrgazmali, tahliliy va ramziy tafakkur darajasiga koʻtaradi. MRT komponentlarini (vizual modellashtirish, real obyektlar bilan amaliy faoliyat, timsollar orqali umumlashtirish) muntazam qoʻllagan maktab-

larda o'quvchilarning matematik ko'nikmalari 25–30 % yuqori bo'lgan. Bu yondashuv o'quvchilarda “bilimni o'zlashtirish” emas, balki “bilimni yaratish” faoliyatini shakllantiradi – bu esa kognitiv psixologiya nuqtai nazaridan yuqori darajadagi o'qitish shaklidir [6].

teng o'sishni anglatadi. Shuningdek, MRT modeli asosida tashkil etilgan ta'limda xatolik soni 27% ga kamaygan, fikrlash tezligi 18% ga oshgan. Bular MRT metodikasining o'quvchilarning fikrlash jarayoniga ta'sirini nafaqat sifat, balki miqdor jihatdan ham isbotlab beradi.



1-rasm. MRT yondashuvi asosida o'qitish samaradorligi

Rasmdan ko'rinib turibdiki, MRT yondashuv eng yuqori natijani o'quvchilarning o'rganish natijalari (40%) va o'qitish effekti (38%) bo'yicha bergan. Bu MRT modelining o'quvchilarning kognitiv va faoliyatga asoslangan o'rganish jarayonini faollashtirishdagi rolini ko'rsatadi. Shuningdek, metodik refleksiya va motivatsiya ko'rsatkichlarining barqaror o'sishi MRT yondashuvning nafaqat didaktik, balki psixologik va kasbiy rivoj jihatlarida ham samarali ekanini tasdiqlaydi.

OECD tomonidan o'tkazilgan Education at a Glance tahliliga ko'ra, MRT elementlarini (material manipulyativlar, rasmiy modellar, timsollar) o'z ichiga olgan o'qitish metodikasidan foydalangan o'qituvchilar sinfida o'quvchilarning o'rtacha natijasi 0.4 standart og'ish (σ) ga yuqori bo'lgan. Bu matematik kompetensiyada o'rtacha yarim yillik ta'lim ekvivalentiga

ERIC ma'lumotlari MRT yondashuvni o'qituvchilar faoliyatida qo'llash nafaqat o'quvchilarga, balki pedagogning o'ziga ham foyda berishini ko'rsatadi. 120 nafar matematika o'qituvchisi ishtirok etgan tajriba natijasida MRT bo'yicha tayyorlangan guruh o'qituvchilari an'anaviy yondashuvdagi o'qituvchilarga nisbatan 30% ko'proq vizual modellar yaratgan, 25% ko'proq tahliliy mashg'ulot o'tkazgan, va o'quvchilar bilan muloqotda metodik refleksiyani 36% ko'proq namoyon qilgan. Bu natijalar MRT yondashuvining pedagog kasbiy rivojiga ijobiy ta'sirini, ya'ni uni faqat o'qitish metodi emas, balki pedagogik fikrlash paradigmasi sifatida qarash zarurligini tasdiqlaydi.

PISA xalqaro baholash natijalari MRT modelining o'quvchilarning matematik natijalari-ga bevosita ta'sirini yanada aniqroq ko'rsatdi. MRT asosidagi ta'lim jarayonini qo'llaydigan

davlatlarda (Janubiy Koreya, Yaponiya, Singapur, Finlyandiya) o'quvchilarning matematik savodxonlik bo'yicha o'rtacha ballari PISA global o'rtachasidan 20–25 ballga yuqori bo'lgan. Bunda o'quvchilarning muammoni modellash-tirish, tahlil qilish va umumlashtirish kompeten-siyalari eng yuqori baholangan komponentlar sifatida ajralib chiqqan. Shu bilan birga, MRT metodikasini qo'llagan o'qituvchilar o'quvchi-lar o'rtasida motivatsiya va ishtirok darajasining 1.3 barobar oshganini qayd etganlar. Bu MRTni faqat akademik natija vositasi emas, balki o'quv jarayonining psixologik barqarorlik elementiga aylantiradi.

Hattie tomonidan 1200 ta tadqiqot asosida tuzilgan Visible Learning meta-tahlilida MRT yondashuviga to'g'ridan-to'g'ri mos bo'lgan metodik komponentlar – manipulyativ o'r-ganish ($d = 0.61$), vizual o'rganish ($d = 0.57$) va metakognitiv strategiyalar ($d = 0.69$) – eng samarali ta'lim omillari qatoriga kirgani qayd etilgan. Ularning kombinatsiyasi (ya'ni MRT modeli) umumiy effekt koeffitsienti $d = 0.78$ ni tashkil etadi, bu esa ta'lim psixologiyasida “ku-chli ijobiy ta'sir” sifatida talqin qilinadi. Bu na-tijalar MRT modelining samaradorligi nafaqat tajribaviy kuzatuvlarda, balki keng miqyosli meta-tahlil asosida ham ilmiy isbotlanganini ko'rsatadi.

Mazkur tadqiqot natijalari shuni ko'rsata-diki, **moddiy–rasmli–timsolli (MRT)** yon-dashuv matematika o'qitishning nazariy va amaliy jihatlarida yuqori samaradorlikka ega. MRT modeli o'quvchilarda **mavhum mate-matik tushunchalarni bosqichma-bosqich**

anglash, tahliliy va timsolli fikrlashni shakl-lantirish, hamda **amaliy masalalarni hal etish ko'nikmalarini** rivojlantirishga imkon beradi.

Ushbu yondashuv o'qituvchiga darsni ko'rgazmali, refleksiv va faoliyatga yo'nalti-rilgan shaklda tashkil etish imkonini beradi, bu esa o'quvchilarning faolligi, ishtiroki va moti-vatsiyasini oshiradi.

Xalqaro ma'lumotlarga ko'ra, MRT asosida ta'lim tashkil etilgan sinflarda o'quvchilarning o'zlashtirish darajasi 30–40%, ta'lim sifati 25–30%, o'qituvchi metodik refleksiyasi esa 35% ga oshgan. Bu natijalar MRT yondashuvi-ni pedagoglarni tayyorlash tizimiga joriy etish orqali matematika fanini o'qitish sifatini tizimli yaxshilash mumkinligini ko'rsatadi.

Amaliy tavsiyalar sifatida quyidagilarni ta'kidlash lozim:

1. Pedagog kadrlar tayyorlash jarayoniga MRT modelini metodik modul sifatida kiritish;
2. Matematika o'qituvchilarini MRT asosi-da vizual, timsolli va metakognitiv yondashuv-lar bo'yicha qayta tayyorlash;
3. O'quv dasturlarida “ko'rgazmali model-lashtirish” komponentlarini kengaytirish;
4. MRT asosida dars o'tish uchun raqamli va fizik manipulyativ vositalar (3D-modellar, simulyatsiyalar, sonlar o'qi, interaktiv doska-lar)dan foydalanishni rag'batlantirish.

Natijada, MRT modeli matematika ta'limi-ning mazmun, metod va psixologik komponent-larini integratsiyalovchi innovatsion yondashuv sifatida, nafaqat o'quvchilarning bilish faoliya-tini, balki o'qituvchining kasbiy o'sishini ham ta'minlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Bruner, J. S. *Toward a Theory of Instruction*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1966. – 176 p.
2. Davydov, V. V. *Teoriya razvivayushchego obucheniya*. Moskva: Pedagogika, 1996. – 317 s.
3. Hattie, J. *Visible Learning: A Synthesis of Over 1200 Meta-Analyses Relating to Achievement*. London: Routledge, 2023. – 420 p.
4. Mekhriddinova, R. N. (2024). *Modeling Problems of Logical Thinking in Mathematics*
5. Narzullaeva, F. S. & Jo'rayev, H. O. (2025). *Raqamli ta'lim muhitida "matematik modellashtirish" fanini o'qitish metodikasini takomillashtirish modeli*. Inter Education & Global Study, №2, 186–191.
6. Rahimova, U. (2025). *Boshlang'ich sinf matematika darslarida interfaol metodlarning nazariy va amaliy asoslari*. Yoshlar ilmiy adabiyotlari markazi.
7. Vygotsky, L. S. *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978. – 159 p.
8. OECD. *Education at a Glance 2025: OECD Indicators*. Paris: OECD Publishing, 2025. – DOI: 10.1787/eag-2025-en.
9. TALIS. *Teaching and Learning International Survey 2024*. Paris: OECD Publishing, 2024. – 244 p.
10. UNESCO. *Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education*. Paris: UNESCO Publishing, 2023. – 398 p.