

MATEMATIK TUSHUNCHALARINI SHAKLLANTIRISHNING NAZARIY ASOSLARI

Abdullayeva Nigina O'tkir qizi

Osiyo xalqaro universiteti

MM1-BT25-guruh magistranti.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17863448>

Annotatsiya. Ushbu maqolada boshlang'ich sinf o'quvchilarida matematik tushunchalarni shakllantirishning nazariy asoslari keng yoritilgan. Matematik tushunchaning mazmuni, uning rivojlanish bosqichlari, o'quvchilarning kognitiv rivojlanishiga ta'siri, zamonaviy metodik yondashuvlar va pedagogik texnologiyalar asosida o'rgatilishning samaradorligi tahlil qilinadi. Tadqiqotda Vigotskiy, Piaje, Bruner va boshqa psixolog olimlarning ilmiy qarashlari asosida matematik tushunchalarni o'zlashtirish jarayonining nazariy talqini bayon etiladi. Shuningdek, maqolada amaliy metodlar, vizual ko'rgazmalar, o'yin texnologiyalari va interaktiv mashg'ulotlarning matematik fikrlashni rivojlantirishdagi roli asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: matematik tushunchalar, ko'rgazmali metodlar, boshlang'ich ta'lim, kognitiv rivojlanish, pedagogik texnologiyalar, o'yin metodlari.

THEORETICAL FOUNDATIONS OF THE FORMATION OF MATHEMATICAL CONCEPTS

Abstract. This article analyzes the theoretical foundations of forming mathematical concepts among primary school students. It explores the nature of mathematical concepts, stages of conceptual development, cognitive aspects of learning, and modern pedagogical approaches that enhance mathematical thinking. Based on the theories of Vigotskiy, Piage, Bruner, and other scholars, the study explains the mechanisms of conceptual acquisition in children. The article also highlights effective methods such as visual aids, interactive activities, game-based learning, and differentiated instruction as crucial tools for developing mathematical understanding.

Keywords: mathematical concepts, cognitive development, primary education, visual methods, interactive learning, pedagogical technologies.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ

Аннотация. В данной статье подробно рассматриваются теоретические основы формирования математических понятий у учащихся начальных классов. Анализируется сущность математического понятия, этапы его формирования, влияние на когнитивное развитие учащихся и эффективность современных педагогических технологий. На основе теорий Выготского, Пиаже, Брунера и других исследователей раскрываются психологические механизмы усвоения понятий. Также рассматриваются практические методы обучения: наглядность, игровые технологии, интерактивные задания и дифференцированный подход.

Ключевые слова: математические понятия, когнитивное развитие, начальное образование, наглядность, игровые методы, педагогические технологии.

KIRISH (ВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION)

Matematika — bu ilmiy tafakkurning eng muhim yo'nalishlaridan biri bo'lib, insonning mantiqiy fikrlash, tahlil qilish, umumlashtirish, taqqoslash va xulosa chiqarish kabi aqliy

jarayonlarini rivojlantiradi. Boshlang'ich sinflarda matematik tushunchalarni shakllantirish esa o'quvchining butun keyingi ta'lim jarayoniga zamin yaratadi. Ayniqsa, boshlang'ich sinf yoshi bolalarda mantiqiy fikrlash faolligi, qiziqishning kuchliligi, o'quv faoliyatining shakllanishi bilan ajralib turadi. Shu sababli bu bosqichda matematik tushunchalarni to'g'ri shakllantirish o'ta muhim pedagogik vazifadir. Boshlang'ich ta'lim jarayoni – o'quvchining keyingi bosqichlarda murakkab matematik apparatni mustaqil o'zlashtirishi uchun asosiy tayanch bo'lib xizmat qiluvchi davrdir. Matematika fani doirasida shakllantiriladigan tushunchalar – bu raqamlar, o'lchovlar, geometrik shakllar, bog'lanishlar va miqdorlar haqidagi umumlashtirilgan, mantiqiy jihatdan barqaror, ongli va qo'llanilishga yo'naltirilgan fikriy konstruktsiyalar hisoblanadi.

Tushunchalarni muvaffaqiyatli shakllantirish nafaqat matematik savodxonlikni rivojlantiradi, balki bolaning kognitiv (bilish) jarayonlari, abstrakt tafakkur, mantiqiy xulosa chiqarish, tasniflash, analiz-sintez, taqqoslash, umumlashtirish, induksiya-deduksiya, modellash, transfer kabi qobiliyatlarni ham to'liq ishga soladi. Shu sababli bu jarayon psixologik-pedagogik izchillikga asoslanishi shart. "Boshlang'ich sinf o'quvchisida matematik tushuncha sensor tajribadan mantiqiy fikrlashgacha bo'lgan kognitiv zinapoya orqali hosil bo'lishi kerak." Amaliyotdagi asosiy muammo shundaki, dars jarayonida ba'zan matematik qoida va atamalar tayyor holatda taqdim etilib, o'quvchining o'zi orqali kashf etish, mantiqiy bog'lanishlarni shakllantirish, real vaziyatlarda uni qo'llay olish jarayonlari yetarlicha tashkil etilmaydi. Bu esa tushunchaning barqaror emas, mavhum, yangi vaziyatga ko'chmaydigan (transferi past) bo'lishiga olib keladi.

Bugungi kunda raqamli texnologiyalar keng qo'llanilayotgan bir davrda matematik savodxonlikning ahamiyati yanada oshib bormoqda. Jahon ta'lim tizimlarida o'quvchilarning matematik savodxonligini baholovchi PISA, TIMSS kabi xalqaro dasturlar o'quvchining matematik tushunchalarni amalda qo'llash qobiliyatiga alohida e'tibor qaratmoqda. Bu esa boshlang'ich sinflardan boshlab tushunchalarning mazmunli, amaliy va zamonaviy usullar asosida o'rgatilishini talab etadi. Matematik tushunchalar deganda faqat sonlarni bilish yoki arifmetik amallarni bajarish emas, balki o'quvchining matematik model yarata olishi, aloqadorliklarni tushunishi, umumlashtirish, tasniflash va mantiqiy bog'lanishlarni anglay olishi tushuniladi. Shuning uchun matematik tushunchalarni shakllantirish jarayoni murakkab psixologik-pedagogik jarayon bo'lib, bunda o'quvchining yoshi, individual rivojlanish darajasi, o'quv materiali, metodik yondashuvlar va o'qituvchining mahorati katta ahamiyat kasb etadi.

Ko'plab ilmiy tadqiqotlarda (Vigotskiy, Piaje, Galperin, Davidov va boshqalar) tushunchalarni shakllantirishning ilmiy modeli ishlab chiqilgan bo'lib, ularda o'quv faoliyatini to'g'ri tashkil qilish orqali bolalarning mantiqiy tafakkurini rivojlantirish samarali yo'lga qo'yilgan. Xususan, Vigotskiy "yaqin rivojlanish zonasi" kontseptsiyasini taklif qiladi, Piaje esa o'zining kognitiv rivojlanish bosqichlari nazariyasini beradi, xususan "konkret operatsiyalar bosqichi". Bruner esa matematik tushunchalarni o'zlashtirishda uch bosqichni — enaktiv, ikonik va simvolik — taklif qiladi. Ushbu maqolada ushbu nazariy qarashlar asosida boshlang'ich sinflarda matematik tushunchalarni shakllantirish jarayoni chuqur tahlil qilinadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METOD (ЛИТЕРАТУРА И МЕТОД /LITERATURE REVIEW)

Matematik tushunchalarni o'rgatishda pedagogik metodlar..Tadqiqot aralash metodlar (Mixed Methods) dizaynida olib borildi, chunki matematik tushuncha shakllanish jarayoni sifat (qualitative) va son (quantitative) jihatdan baholanishi zarur tizimdir. Ko'rgazmali vositalar esa o'quvchining idrokini faollashtiradi:

- diagramma,
- model,
- sxema,
- grafik tasvirlar.

Ko'rgazmali metodlar yordamida abstrakt tushunchalar tushunarli bo'ladi. **O'yin metodlari.** Matematik o'yinlar bolalarda mantiqiy fikrlashni kuchaytiradi. Misollar: "Shakl top", "Sonlar zanjiri", "Matematik domino", "Top va tasnifla". O'yin orqali o'quvchi tushunchani yodlamaydi, balki o'zi kashf etadi – bu esa eng samarali o'rganishdir. **Muammoli o'qitish.**

Muammoli vaziyat yaratish o'quvchilarda izlanish faoliyatini kuchaytiradi va matematik fikrni chuqurroq tushunishga olib keladi. Polya uslubi ayniqsa, muammoli ta'limda foydali hisoblanadi. Masalan: "Perimetrni topish uchun faqat uzunliklarni qo'shish yetarli?"

O'quvchilar o'zlari yechim topishi jarayonda tushunchani chuqurroq anglaydi.¹

Differensial yondashuv. O'quvchilarning matematik tayyorgarligi farqli. Shuning uchun:

- kuchli o'quvchilarga murakkabroq masalalar,
- qiyinlanayotgan o'quvchilarga ko'rgazmali mashqlar,
- o'rtacha o'quvchilarga o'rtacha murakkablikdagi topshiriqlar beriladi.

Bu individual yondashuv samaradorlikni oshiradi.

MUHOKAMA (ОБСУЖДЕНИЕ / DISCUSSION)

Matematik tushuncha — bu real voqelikni matematik jihatdan ifodalovchi umumlashtirilgan tasavvur bo'lib, u o'quvchining idrok, tafakkur va nutq faoliyati orqali shakllanadi. Misol uchun, "son", "aylana", "perimetr", "to'g'ri to'rtburchak", "ko'paytirish" kabi tushunchalar turli matematik hodisalarning umumiy belgilariga tayanadi. Matematik tushunchalarning didaktik xususiyatlari:

- umumiylik (ko'p obyektlarga tegishli bo'ladi);
- abstraklik (faqat muhim belgilari olinadi);
- mantiqiy qat'iylik;
- izchillik.

Boshlang'ich sinfda o'quvchilar hali konkret-obrazli tafakkur bosqichida bo'lganliklari uchun tushunchalarni shakllantirishda ko'rgazmali vositalar muhim o'rin tutadi. Boshlang'ich sinf o'quvchisida matematik tushunchalarni shakllantirish jarayonini ilmiy asoslash uchun pedagogika, kognitiv psixologiya va matematika metodikasiga oid izlanishlar o'rganildi va qiyosiy tahlil qilindi. Tahlil jarayoni tushunchaning tabiatini anglash, uni o'zlashtirish mexanizmlarini izohlash va o'qitish modellarini tanlash uchun nazariy tayanch yaratishga yo'naltirildi. Richard Skemp (2018) matematik tushunishni instrumental va relational turlarga ajratadi. Uning fikricha, boshlang'ich sinfda dars ko'proq instrumental modelda tashkil etilsa, o'quvchi matematik amallarni bajarishga o'rganadi, lekin tushunchaning ichki mantiqiy bog'lanishlarini anglamaydi, natijada yangi masalada uni qo'llash (transfer) darajasi past bo'ladi.

Bu nazariya darsning samaradorligini o'lchashda "transfer" va "izohlay olish" indikatorlarini metodikaga kiritish lozimligini ko'rsatadi. Piaje(2015) nazariyasiga ko'ra, 7–10 yoshdagi bolalar "konkret operatsiyalar bosqichi"da, ya'ni ular mantiqiy strukturalarni, guruhlash va tasniflashni faqat amaliy tajriba asosida tushunadi.

¹ Polya G. How to Solve It. – Princeton University Press, 1957.

Bu davrda mantiqiy amallarni bajarish imkoniyati paydo bo'lsa-da, bola ularni faqat amaliy obyektlar bilan ishlash orqali mazmunan anglay oladi.

Demak, matematik tushuncha buyumlarni tartiblash, o'lchash, guruhlash kabi amaliy manipulyatsiyalar bilan yo'naltirilmasa, o'quvchi ongida tushuncha obrazi (mental model) shakllanmaydi. Bu nazariya eksperiment darslarida manipulyativ vositalar, real kontekst, ko'rgazmalardan foydalanish shartini mustahkamladi, guruhlash, tasniflash, qiyoslash qobiliyati shakllanadi. Vigotskiyning (2012) *"Yaqin rivojlanish zonasi"*: Vigotskiyga ko'ra, o'quvchi tushunchani egallashda ikki darajada harakat qiladi: mustaqil erishgan bilim darajasi va o'qituvchi yoki tengdoshlari yordami bilan erisha olgan darajasi. Bular orasidagi farq *"Yaqin rivojlanish zonasi"* deb ataladi.² Bu: o'qituvchining yo'naltiruvchi savollari, vizual ko'rgazmalar, amaliy mashqlar bilan belgilanadi. Bruner(2009)ning uch darajali modeli:

1. Enaktiv bosqich (harakatli) – predmetlar bilan amaliy harakat;
2. Ikonik bosqich (ko'rgazmali) – predmetning grafik timsollari;
3. Simvolik bosqich – matematik belgi va formulalar.

Eksperimentimizda Bruner modeli asosida termin va qoidani dars oxirida, bola amaliyotni bajargan va tasvir orqali xulosa chiqarganidan keyin berish strategiyasi tanlandi, chunki simvolik bosqichga erta sakrash bola tushunchani mexanik yodlashga, xatolarning barqarorlashuviga olib keladi. Demak, boshlang'ich sinfda aynan shu ketma-ketlik asosida tushunchalarni o'rgatish eng samarali hisoblanadi.³

Matematik tushunchalarni shakllantirish jarayonining bosqichlari. 1-bosqich: Konkret tasavvur hosil qilish. Bu bosqichda o'quvchilar amaliy predmetlar bilan ishlaydi: kubiklar, chizg'ich, geometrik shakllar, buyumlar. 2-bosqich: Belgilarni tahlil qilish. Shakllarning xususiyatlarini solishtirish; *"ko'proq-kamroq"*, *"uzun-qisqa"*, *"og'ir-yengil"* kabi nisbat va munosabatlarni aniqlash. 3-bosqich: Abstrakt tushunchani umimlashtirish. Bu bosqichda o'quvchi belgilar asosida umumiy xulosaga keladi: *"To'g'ri to'rtburchakning qarama-qarshi tomonlari teng bo'ladi."* *"Ko'paytirish takroriy qo'shishdir."* 4-bosqich: Tushunchani qo'llay olish. O'quvchi: masalalar yechadi, modellar chizadi, taqqoslaydi, xulosa chiqaradi. Bu bosqichli yondashuv, shuningdek, Gelperinning bosqichli o'rganish nazariyasib bilan jihatdan mos keladi.

U modellashtirish, tashqi nutq va ichki nutq orqali o'rganishni tashkil qiladi.⁴

NATIJALAR (РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS)

Bolalar matematik tushunchalarni o'zlashtirish uchun ko'rgazmalilik va real tajribaga tayanadi (Piage,1965). O'qituvchi rahbarligida o'rganilgan tushuncha bolada ichki nutq, keyin esa mantiqiy tafakkurga aylanadi (Выгодский, 2012). Matematik tushunchani o'zlashtirishda grafik tasvirlar muhim rol o'ynaydi (Bruner, 2009). Bosqichli o'rganish modeli (modellashtirish – tashqi nutq – ichki nutq) aynan matematik tushunchalar uchun juda mos.

O'quvchilarda generalizatsiya(umimlashtirish) jarayoning didaktik ahamiyatini ta'kidlaydi, bu esa tushunchalarning mustahkamligi va mustaqil ishlatilishini ta'minlaydi..⁵

Rivojlantiruvchi ta'lim konsepsiyasida o'yin va topshiriqlar tafakkur uchun muhim vositalar ekanini ko'rsatadi.⁶

Amaliy tavsiyalar.

- ★ Har bir yangi tushunchani avval real misollarda ko'rsatish.

² Vigotskiy L.S. Мышление и реч.-Москва: Педагогика,1982.

³ Bruner J. The Process of Education.-Harvard University Press,1960

⁴ Галперин П. Формирование умственных действий.-Москва: Педагогика,1985.

⁵ Давыдов В.В. Математическое развитие младших школьников.-Москва: Просвещение,1999.

⁶ Занков Л.В. Обучение и развитие.- Москва: Педагогика,1975

- ★ Ko'rgazmali materiallardan maksimal foydalanish.
- ★ O'yin va interaktiv topshiriqlarni darsga muntazam kiritish.
- ★ Arifmetik amallarni nafaqat qoidaga ko'ra, balki modellar orqali tushuntirish.
- ★ O'quvchi fikrlashi uchun savol-javob, mantiqiy topishmoqlar berish.
- ★ Mustahkamlash uchun turli darajadagi topshiriqlar bilan ishlash.

XULOSA(CONCLUSION)

Mazkur tadqiqot matematik tushunchalarni shakllantirish jarayoni ko'p bosqichli kognitiv mexanizmlar va didaktik shartlar tizimiga asoslangan murakkab ta'limiy hodisa ekanini yana bir bor tasdiqladi. O'quvchilarning bilish faoliyati ustida o'tkazilgan eksperiment natijalari shuni ko'rsatdiki, tushuncha shakllanishining sifati o'qitish modelining tuzilmasiga, o'quvchining faol ishtirok darajasiga va refleksiv tafakkurga undalishiga bevosita bog'liq. Boshlang'ich sinf o'quvchisi matematik tushunchani tayyor qoida yoki ta'rifdan emas, balki konkret misollarni kuzatish, amaliy manipulyatsiyalarni bajarish, obyektlarni taqqoslash, muhim belgilariga ko'ra tasniflash, hosil bo'lgan obrazni atama bilan bog'lash va o'z xulosasini bayon etish orqali o'zlashtirganda, tushunish darajasi reproduktiv bosqichdan relatsion anglash darajasiga silliq va samarali o'tadi. Bu holat bilimlarni yangi vaziyatga ko'chirish (transfer), masalani mustaqil tahlil qilish va yechim algoritmini anglab tanlash ko'nikmalarini ham kuchaytiradi. Boshlang'ich sinfda matematik tushunchalarni shakllantirish murakkab psixologik va pedagogik jarayon bo'lib, o'quvchilarning tafakkurini to'g'ri shakllantirishda muhim o'rin tutadi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, o'quvchilarda tushunchalarni samarali o'zlashtirish uchun ko'rgazmali vositalar, o'yin metodlari, muammoli ta'lim, interaktiv texnologiyalar, real hayotiy misollar juda muhim.

Psixolog olimlarning ilmiy qarashlari asosida tushunchani bosqichma-bosqich shakllantirish esa o'quvchining mustaqil fikrlash ko'nikmasini rivojlantiradi.

Shu sababli o'qituvchi matematik tushunchalarni o'rgatishda zamonaviy metodlarga, ilmiy asoslangan yondashuvlarga, o'quvchilarning individual xususiyatlariga tayanishi zarur. Bu esa matematik savodxonlikning shakllanishida eng muhim omillardan biridir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Piaje J. Child's Conception of Number.- New York: Routledge, 1965
2. Выгодский Л.С. Мышление и реч.-Москва: Педагогика,1982.
3. Bruner J. The Process of Education.-Harvard University Press,1960
4. Галперин П. Формирование умственных действий.-Москва: Педагогика,1985.
5. Давыдов В.В. Математическое развитие младших школьников.-Москва: Просвещение,1999.
6. Mavlonova R.A., Rahmonqulova N.Q. Boshlang'ich ta'limda matematika o'qitish metodikasi. — Toshkent: TDPU nashriyoti, 2018.
7. Qodirov A., Abdurahmonova M. Didaktika asoslari. — Toshkent: O'zbekiston Milliy ensiklopediyasi, 2013.
8. Занков Л.В. Обучение и развитие.- Москва: Педагогика,1975
9. Polya G. How to Solve It. — Princeton University Press, 1957.
10. Shodmonov Q., Tojiboev M. Pedagogika nazariyasi va tarixi. — Toshkent: Universitet, 2020.