

POSSIBILITIES AND CONDITIONS FOR THE EFFECTIVE USE OF ACTIVE LEARNING METHODS FOR THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL LITERACY IN THE PISA AND SAT FORMATS

Namangan State Pedagogical Institute
Maksudova Khakikat Akhmadovna

Abstract: This article examines the potential and pedagogical conditions for the effective use of active learning methods (problem-based learning, project-based learning, case studies, research activities, group strategies, cognitive activation, etc.) to develop students' mathematical literacy in the context of the international PISA and SAT assessments. Mathematical literacy within the PISA framework is defined as an individual's ability to formulate, apply, and interpret mathematics in a variety of real-world contexts, including mathematical reasoning, problem solving through modeling, and the integration of 21st-century skills (critical thinking, creativity, communication, reflection).

Keywords: mathematical literacy, PISA, SAT, active learning methods, problem-based learning, project-based learning, case method, cognitive activation, mathematical reasoning, mathematical modeling, critical thinking, reflection, competency-based approach.

ВОЗМОЖНОСТИ И УСЛОВИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ В ФОРМАТЕ PISA И SAT

Аннотация: В статье рассматриваются возможности и педагогические условия эффективного использования активных методов обучения (проблемное обучение, проектный метод, кейс-метод, исследовательская деятельность, групповые стратегии, когнитивная активация и др.) для формирования математической грамотности учащихся в контексте международных оценок PISA и SAT. Математическая грамотность в рамках PISA определяется как способность индивида формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных реальных контекстах, включая математическое рассуждение, решение задач через цикл моделирования и интеграцию навыков XXI века (критическое мышление, креативность, коммуникация, рефлексия).

Ключевые слова: математическая грамотность, PISA, SAT, активные методы обучения, проблемное обучение, проектное обучение, кейс-метод, когнитивная активация, математическое рассуждение, математическое моделирование, критическое мышление, рефлексия, компетентностный подход.

PISA VA SAT FORMATLARIDA MATEMATIK SAVODXONLIKNI RIVOJLANTIRISH UCHUN FAOL O'RGANISH USULLARIDAN SAMARALI FOYDALANISH IMKONIYATLARI VA SHARTLARI

Annotatsiya: Ushbu maqolada xalqaro PISA va SAT baholashlari kontekstida o'quvchilarning matematik savodxonligini rivojlantirish uchun faol o'rganish usullaridan (muammoli o'rganish, loyihaga asoslangan o'rganish, amaliy tadqiqotlar, tadqiqot faoliyati, guruh strategiyalari, kognitiv faollashtirish va boshqalar) samarali foydalanishning potentsial va pedagogik shartlari ko'rib chiqiladi. PISA doirasidagi matematik savodxonlik shaxsning matematik fikrlash, modellashtirish orqali muammolarni yechish va 21-asr ko'nikmalarini (tanqidiy fikrlash, ijodkorlik, muloqot, mulohaza) integratsiyalash kabi turli xil real dunyo sharoitlarida matematikani shakllantirish, qo'llash va talqin qilish qobiliyati sifatida belgilanadi.

Kalit so'zlar: matematik savodxonlik, PISA, SAT, faol o'rganish usullari, muammoli o'rganish, loyihaga asoslangan o'rganish, keys usuli, kognitiv faollashtirish, matematik mulohaza

yuritish, matematik modellashtirish, tanqidiy fikrlash, mulohaza yuritish, kompetensiyaga asoslangan yondashuv.

Zamonaviy ta'lim o'quvchilarga nafaqat fanga oid bilimlarni, balki ularga matematikani real hayotdagi muammolarni hal qilishda qo'llash imkonini beruvchi kompetensiyalarni rivojlantirish vazifasini ham yuklaydi. Xalqaro PISA dasturi matematik savodxonlikni shaxsning turli kontekstlarda matematikani aniqlash, tushunish va undan foydalanish, xabardor qarorlar qabul qilish va jamiyatda konstruktiv, faol va mulohazakor fuqarolar sifatida ishtirok etish qobiliyati sifatida belgilaydi. Xuddi shunday, SAT matematika bo'limi analitik fikrlash, modellashtirish, ma'lumotlarni talqin qilish va algebra, ma'lumotlar geometriyasi va ilg'or miqdoriy ko'nikmalarni o'z ichiga olgan real dunyodagi muammolarni hal qilishga urg'u beradi.

Matematik savodxonlik 21-asrning asosiy kompetensiyasi bo'lib, Xalqaro talabalarni baholash dasturi (PISA) tomonidan shaxsning turli real dunyo kontekstlarida muammolarni hal qilish uchun matematikani shakllantirish, qo'llash va talqin qilish qobiliyati sifatida belgilangan. U hodisalarni tasvirlash, tushuntirish va bashorat qilish uchun tushunchalar, protseduralar, faktlar va vositalarni o'z ichiga oladi, konstruktiv, faol va mulohazakor fuqarolarni rivojlantirishga yordam beradi. Xuddi shunday, SAT (Scholastic Assessment Test) ning matematika bo'limi bilimlarni muammolarni hal qilish kontekstlariga, ma'lumotlarni tahlil qilishga, modellashtirishga va real hayotdagi muammolarni hal qilishga qo'llashga urg'u beradi, bu esa PISA talablariga mos keladi.

Asosan protseduralar va algoritmlarni reproduktiv o'zlashtirishga qaratilgan an'anaviy o'qitish usullari ko'pincha PISA va SAT talablari bilan farqni ko'rsatadi: o'quvchilar modellashtirish, talqin qilish va tanqidiy baholashni talab qiladigan vazifalarni yomon bajaradilar. Muammoga asoslangan o'rganish, hamkorlik strategiyalari, galereyada sayr qilish, matematik yo'llar va qog'oz modellashtirish kabi faol o'rganish usullari bu bo'shliqni to'ldirish, o'rganishning kognitiv, ijtimoiy va jismoniy jihatlarini rivojlantirish uchun katta imkoniyatlarni taklif etadi.

PISA va SAT formatlarida matematik savodxonlikni rivojlantirish uchun faol o'rganish usullaridan (ALM) foydalanish faktlarni passiv o'zlashtirishdan real hayotdagi kontekstlarda matematikani mulohaza qilish, shakllantirish va talqin qilish qobiliyatini rivojlantirishga o'tish imkonini beradi. Olimlar L.B. ta'kidlaganidek. Lozovskaya va Morozov O.A. maktab o'quvchilari tomonidan fan bilimlarini hayot sharoitlarida qo'llashda, muammoli fanlararo vazifalarni hal qilishda, tadqiqot topshiriqlarini bajarishda, eksperimental ko'nikmalarning past darajada rivojlanishida, loyiha-tadqiqot faoliyatida tajribaning yo'qligida, fanga qiziqishda va boshqalarda qiyinchiliklar bo'lishi mumkinligi haqida fikr bildirishdi [2].

Faol usullar PISA va SAT asosidagi real dunyo muammolarining murakkabligini simulyatsiya qiluvchi muhit yaratadi:

Loyihaga asoslangan va vaziyatga asoslangan o'rganish: talabalarga ma'lumotlarni to'plash, modellashtirish va asoslashni talab qiladigan murakkab muammolarni hal qilish imkonini beradi. Masalan, real o'lchamdagi avtoturargohni loyihalash talabalarga fikr-mulohaza orqali yechimlarni o'rganish va asoslashga yordam beradi.

Miya hujumi: noan'anaviy yechim yo'llarini izlashni rag'batlantiradi, bu 5-6 qiyinchilik darajasidagi nostandart PISA muammolari uchun juda muhimdir.

Tadqiqotga asoslangan o'rganish: ma'lumotlarni mustaqil ravishda qayta ishlash, grafiklarni tahlil qilish va matematik munosabatlarni qurish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Munozaralar va juftlik/guruh ishi: matematik natijalarni mulohaza qilish va baholash uchun zarur bo'lgan muloqot ko'nikmalarini rivojlantiradi.

AMO samarali bo'lishi uchun bir qator pedagogik shartlar bajarilishi kerak:

Kontekstuallik: Muammolar PISA doirasida qabul qilinganidek, real dunyo vaziyatlari (shaxsiy, ijtimoiy, professional yoki ilmiy) bilan bog'liq bo'lishi kerak.

Mulohaza qilishga urg'u: Diqqat yakuniy javobga emas, balki mantiqiy fikrlash va ma'lumotlarni talqin qilish jarayoniga qaratilishi kerak.

Ochiq topshiriqlardan foydalanish: PISA baholash mezonlari bilan topshiriqlardan foydalanish o'qituvchilarga kompetensiya darajalarini ob'ektiv baholash, o'quvchilar esa o'z fikrlashlaridagi kamchiliklarni aniqlash imkonini beradi.

Muammoga asoslangan va fanlararo: O'qitish fundamental va muammoga asoslangan tamoyillarga asoslangan bo'lishi kerak, matematikani tabiiy fanlar yoki moliyaviy kontekst bilan birlashtirishi kerak.

Differentsial yondashuv: Matn tavsifidan muammoni shakllantirishda qiynalayotganlarni qo'llab-quvvatlash uchun o'quvchilarning individual qobiliyatlarini hisobga olish.

PISA tizimiga ko'ra, matematik savodxonlik o'quvchilardan nafaqat bilimga ega bo'lishlarini, balki o'rganilgan tushunchalar, faktlar va protseduralarning butun majmuasidan real vaqt rejimida, kontekstual muammoni hal qilishda matematikani shakllantirish, qo'llash va talqin qilish uchun zarur bo'lganlarni tanlashni talab qiladi. O'quvchilar butun bilim majmuasidan ma'lum bir muammoni hal qilish uchun ma'lum bir vaqtda zarur bo'lgan elementlarni tanlashga intilishadi [2]. Haqiqiy hayotda va PISA va SAT formatlarida o'quvchilar kamdan-kam hollarda o'rgangan barcha materiallarini eslab qolishni talab qiladigan muammolarga duch kelishadi. Buning o'rniga, ular muammoning matematik tuzilishini tezda tanib olishlari va o'sha paytda uni hal qilish uchun eng mos bo'lgan tushunchalar, faktlar, protseduralar va vositalarni tanlashlari kerak.

PISA ma'lumotlariga ko'ra, matematik savodxonlik uchta asosiy jarayonni o'z ichiga oladi: matematik vaziyatlarni shakllantirish, matematik tushunchalarni qo'llash va natijalarni sharhlash [3]. SAT standartlashtirilgan vazifalar kontekstidagi ko'nikmalarga urg'u beradi. Faol o'rganish usullari passiv idrokdan talabalarning faol ishtirokiga o'tishni o'z ichiga oladi. Bularga muammoli o'rganish, loyihaga asoslangan tadqiqotlar va kichik guruhlarda hamkorlikda o'rganish kiradi. Bu usullar yaqin rivojlanish zonasiga mos keladi va PISAda muvaffaqiyatga erishish uchun zarur bo'lgan metakognitiv ko'nikmalarni (5-6 kompetensiya darajalari) va yuqori SAT ballarini rivojlantirishga yordam beradi [4].

Maksimal samaradorlikka erishish uchun quyidagi shartlar bajarilishi kerak:

- O'qituvchilarni o'qitish. O'qituvchilar PISA/SAT vazifalarini loyihalash va faol jarayonlarni osonlashtirish bo'yicha ixtisoslashgan treninglardan o'tishlari kerak;

- Tashkiliy va vaqt resurslari. Faol usullar moslashuvchan jadvalni (dars vaqtining kamida 40% amaliy mashg'ulotlarga bag'ishlangan), kichik guruhlarini va raqamli vositalardan foydalanishni talab qiladi;

- O'quv dasturi va baholash protseduralarini muvofiqlashtirish. Dars mazmuni PISA va SAT sohalariga moslashtirilishi kerak. Baholash loyiha portfelleri va fikrlash jarayonini tahlil qilish rubrikalarini o'z ichiga olishi kerak.

- Motivatsion va inklyuziv muhit. Talabalarning individual xususiyatlarini hisobga olish va psixologik jihatdan xavfsiz muhit yaratish teng imkoniyatlarni ta'minlaydi.

- Monitoring va sozlash. PISA/SAT amaliy savollaridan foydalangan holda muntazam baholashlar taraqqiyotni kuzatish imkonini beradi.

Faol o'rganish usullari PISA va SATning yuqori standartlariga javob beradigan matematik savodxonlikni rivojlantirish uchun katta salohiyatga ega. Ularning salohiyati amaliyotga yo'naltirilgan fikrlash, tanqidiy mulohaza va ijtimoiy ko'nikmalarni rivojlantirishda yotadi va ularning samaradorligi pedagogik, tashkiliy va resurs sharoitlarini har tomonlama amalga oshirishga bog'liq. Ushbu yondashuvlar asosiy kompetensiyalarni rivojlantiradi: matematik mulohaza yuritish, real vaziyatlarni shakllantirish va talqin qilish, matematik modellarni turli kontekstlarda (shaxsiy, ijtimoiy, professional va ilmiy) qo'llash, shuningdek, tanqidiy fikrlash va

ko'nikmalar. Bunday usullarning samaradorligi ularning an'anaviy matematik o'rganish va formulalarni mexanik replikasiya qilish o'rniga amaliy muammolarni hal qilish, ma'lumotlarni tahlil qilish, prognozlash va qarorlarni asoslashga urg'u beradigan xalqaro baholash talablari o'rtasidagi tafovutni bartaraf etish qobiliyati bilan namoyon bo'ladi. Natijada, talabalar PISA (5-6-darajalar) va matematikani real hayotdagi vaziyatlarga qo'llashga qaratilgan shunga o'xshash SAT vazifalarini yaxshiroq bajara oladilar.

Biroq, faol usullarni muvaffaqiyatli qo'llash uchun ma'lum shartlar talab etiladi:

- dars maqsadlari va mazmunini amaliy va fanlararo yo'nalishga tizimli ravishda qayta yo'naltirish;

- kontekstual PISA tipidagi vazifalardan muntazam foydalanish;

- hamkorlik va mustaqil tadqiqotlar muhitini yaratish;

- o'qituvchilarni tegishli tayyorlash va resurslar bilan ta'minlash (vaqt, materiallar, raqamli vositalar).

Ushbu shartlar bajarilganda, faol usullar nafaqat matematik savodxonlikni oshiradi, balki zamonaviy jamiyatning qiyinchiliklariga tayyor faol, mulohazakor shaxsni rivojlantirishga ham hissa qo'shadi. Keyingi tadqiqotlar va eksperimental sinovlar ularning maktab amaliyotiga integratsiyalashuvini optimallashtiradi.

Adabiyotlar:

1. Lozovskaya, L.B., Morozov, O.A. "Maktab o'quvchilarining ilmiy savodxonligini rivojlantirish kontekstida faol o'qitish usullarini joriy etish." "Nijniy Novgorod ta'limi" jurnali, 2021.

2. Tyaglova, E.G., Vasileva, R.L. Haqiqiy hayotdagi vaziyatlar kontekstida taqdim etilgan vazifalar orqali matematika darslarida o'quvchilarning matematik savodxonligini rivojlantirish. Nijniy Novgorod ta'lim jurnali, 2020.

3. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/08/pisa-2022-assessment-and-analytical-framework_a124aec8/df90bf9c-en.pdf.

4. Problem-based learning: What and how do students learn? Educational Psychology Review, 16(3), 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>.

5. Digital SAT Suite of Assessments Technical Manual. College Board. <https://research.collegeboard.org/media/pdf/Digital%20SAT%20Suite%20of%20Assessments%20Technical%20Manual-FINAL.pdf>.