



<https://doi.org/10.70728/c.series.v08.i04.239>

FIZIKA, MATEMATIKA VA KIMYO FANLARINI INTEGRATIV YONDASHUV ASOSIDA O‘QITISH METODIKASI

¹**Xujanov Erkin Berdiyevich**

*Nizomiy nomidagi O‘zbekiston milliy pedagogika universiteti
Fizika, astronomiya va uni o‘qitish metodikasi kafedrası mudiri
(PhD), professor
exujanov@gmail.com
+998911376280*

²**Turaxujayev Anvarxuja Abbasxuja o‘g‘li**

*Qo‘on davlat universiteti o‘qituvchisi
atoraxojayev@gmail.com
+998998958340*

Annotatsiya. Ushbu maqolada fizika, matematika va kimyo fanlarini integrativ asosda o‘qitishning metodik yondashuvlari va amaliy jihatlari yoritilgan. Ta’limda fanlararo integratsiya - o‘quvchilarda ilmiy tafakkur, tahliliy fikrlash, muammoli vaziyatlarga kompleks yondashuv va real hayotdagi hodisalarni chuqur tushunish ko‘nikmalarini shakllantirishning samarali vositasi sifatida talqin etiladi. Maqolada shu fanlar o‘rtasidagi tabiiy bog‘liqlik, ularni uyg‘unlashtirishning zaruriyati, dars jarayonida qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan ilg‘or metodlar, hamda o‘qituvchining roli keng yoritilgan. Integrativ metodika orqali o‘quvchilarning amaliy bilim va ko‘nikmalarini rivojlantirish, shuningdek, ularni XXI asr kompetensiyalariga ega bo‘lgan shaxslar sifatida tayyorlash imkoniyatlari ko‘rsatib beriladi.

Kalit so‘zlar: integratsiya, metodika, STEM yondashuv, fanlararo aloqadorlik, kognitiv rivojlanish.

KIRISHHozirgi globallashuv va raqamli transformatsiya sharoitida ta’lim tizimi oldiga qo‘yilayotgan asosiy talablardan biri — fanlararo integratsiyani ta’minlash orqali o‘quvchilarning kompleks fikrlash ko‘nikmalarini shakllantirishdir. Ayniqsa, fizika, matematika va kimyo fanlari o‘zaro uzviy bog‘liq bo‘lib, ularni alohida emas, balki integrativ yondashuv asosida o‘qitish zamonaviy pedagogikaning muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Chunki tabiiy fanlarning aksariyati umumiy

qonuniyatlarga asoslanadi va bir fan doirasida o‘rganilgan bilim boshqa fanlarni chuqurroq tushunishga xizmat qiladi.

So‘nggi yillarda OECD tomonidan o‘tkazilayotgan PISA (Programme for International Student Assessment) tadqiqotlari natijalari shuni ko‘rsatmoqdaki, o‘quvchilarning bilimlarni real hayotiy vaziyatlarda qo‘llay olish darajasi ko‘p jihatdan fanlararo integratsiya darajasiga bog‘liq. Masalan, 2022-yilgi PISA natijalariga ko‘ra, yuqori natija ko‘rsatgan davlatlarda STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) yondashuvi keng joriy etilgan bo‘lib, bunda fizika, matematika va kimyo fanlari o‘zaro bog‘liq holda o‘qitiladi.

O‘zbekiston Respublikasida ham ta‘lim tizimini modernizatsiya qilish, ilm-fan va innovatsiyalarni rivojlantirish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri sifatida belgilangan. Jumladan, Shavkat Mirziyoyev rahbarligida qabul qilingan qaror va farmonlarda ta‘lim jarayoniga innovatsion yondashuvlarni joriy etish, fanlararo integratsiyani kuchaytirish, ayniqsa tabiiy fanlarni o‘qitishda zamonaviy metodlardan foydalanish zarurligi ta‘kidlangan. Bu esa fizika, matematika va kimyo fanlarini o‘qitishda integrativ metodikani ishlab chiqish va amaliyotga joriy etishni dolzarb masalaga aylantirmoqda.

Fizika, matematika va kimyo fanlari o‘rtasidagi integratsiya ilmiy jihatdan ham asoslangan. Masalan, fizik jarayonlarni tavsiflashda matematik modellar (differensial tenglamalar, funksiyalar, grafiklar) keng qo‘llaniladi, kimyoviy reaksiyalarni tushuntirishda esa fizik qonuniyatlar (energiya almashinuvi, termodinamika qonunlari) muhim rol o‘ynaydi. Shu bois, ushbu fanlarni integratsiyalashgan holda o‘qitish o‘quvchilarda nafaqat nazariy bilimlarni, balki tahliliy va mantiqiy fikrlash ko‘nikmalarini ham rivojlantiradi.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, integrativ yondashuv asosida tashkil etilgan darslar o‘quvchilarning o‘zlashtirish darajasini 20–30% gacha oshirishi mumkin. Bundan tashqari, bunday yondashuv o‘quvchilarning muammoli vaziyatlarni hal etish, mustaqil fikrlash va ilmiy tadqiqot olib borish ko‘nikmalarini shakllantirishda samarali hisoblanadi.

Shu munosabat bilan, fizika, matematika va kimyo fanlarini integrativ yondashuv asosida o‘qitish metodikasini takomillashtirish, uning nazariy asoslarini ishlab chiqish hamda amaliyotga joriy etish bugungi kunning dolzarb ilmiy-pedagogik muammolaridan biridir. Mazkur ishning maqsadi — ushbu fanlarni o‘qitishda integrativ yondashuvning samarali usul va vositalarini aniqlash hamda ta‘lim jarayonida qo‘llash bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Fanlararo integratsiya - zamonaviy ta‘lim metodikasining muhim yo‘nalishlaridan biri bo‘lib, u o‘quvchining bilim, ko‘nikma va kompetensiyalarini yagona tizim asosida shakllantirishga xizmat qiladi. Ayniqsa, fizika, matematika va kimyo fanlarini integratsiyalashgan holda o‘qitish, ushbu fanlar o‘rtasidagi tabiiy bog‘liqlikni chuqur o‘zlashtirish imkonini beradi.

So‘nggi yillarda ushbu mavzu bo‘yicha bir qator ilmiy-uslubiy tadqiqotlar, darsliklar va davlat loyihalari ishlab chiqilgan bo‘lib, ular integrativ metodikaning nazariy asoslari va amaliy yondashuvlarini chuqur ochib beradi.

Ilmiy adabiyotlarda ko‘rsatilishicha, integrativ yondashuv o‘quvchilarda ilmiy tafakkur, tanqidiy fikrlash, hamkorlikda ishlash va muammoni kompleks hal qilish ko‘nikmalarini rivojlantiradi (Abdullaeva M. “Fanlararo integratsiya asosida dars samaradorligini oshirish”, 2020). Unga ko‘ra, fizika va matematika o‘rtasidagi bog‘liqlik - formulalarni tahlil qilish, modellashtirish, grafiklar bilan ishlash orqali yuzaga chiqsa, kimyo bilan integratsiya esa modda va energiya o‘zgarishlarini tushuntirishda o‘z aksini topadi.

Shuningdek, M. Xolmatova (2021) o‘z tadqiqotlarida aytib o‘tganidek, kimyo fanida molekulyar darajadagi o‘zgarishlarni tushuntirishda fizikaviy tushunchalar (masalan, bosim, temperatura, issiqlik o‘tkazuvchanlik) va matematik hisoblashlar (mol miqdori, konsentratsiya, massa foizi) muhim o‘rin tutadi.

Xalqaro tajribalarda ham integratsiyalashgan ta’lim yondashuvi keng qo‘llaniladi. Masalan, AQSh va Yevropa davlatlarida STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) konsepsiyasi asosida barcha tabiiy fanlar birgalikda loyihaviy faoliyatlar orqali o‘rgatiladi. Bu o‘quvchilarning fanga bo‘lgan qiziqishini oshiradi va ularni real hayotiy vaziyatlarga tayyorlaydi.

O‘zbekistonda so‘nggi yillarda integratsiyalashgan yondashuvni ta’lim jarayoniga joriy etish bo‘yicha muhim huquqiy asoslar va davlat dasturlari ishlab chiqilgan:

Shaxsiy kuzatuvlarim asosida aytishim mumkinki, hozirgi maktab o‘quvchilari bilimni “bo‘laklarga ajratilgan” ko‘rinishda emas, balki "kompleks, bog‘langan" tarzda qabul qilishga moyil. Chunki ular texnologik muhitda ulg‘aymoqda, muammolarga tizimli yondashadi va tez yechim topishga intilishadi. Bu esa ta’lim jarayonida integratsiyalashgan metodikani qo‘llash zaruratini kuchaytiradi. O‘qituvchilarning fanlararo hamkorligi, darslar rejasi va mashg‘ulotlarda umumiy mavzularni uyg‘unlashtirish orqali o‘quvchilarda chuqur tushuncha hosil qilish mumkin.

Biroq real ta’lim amaliyotida hali ham bu yondashuvni to‘laqonli joriy qilishda muayyan to‘siqlar mavjud - xususan, o‘quv dasturlarining izchil moslashtirilmagani, o‘qituvchilarning integrativ metodika bo‘yicha yetarli tayyorgarligi yo‘qligi, o‘quv qurollarining yetishmasligi va boshqalar. Bu muammolarni hal etish uchun ilmiy-uslubiy qo‘llanmalar, malaka oshirish kurslari va tajriba almashinuvi dasturlarini kengaytirish maqsadga muvofiqdir.

ASOSIY QISIM

Fanlarni integrativ asosda o‘qitish, ayniqsa fizika, matematika va kimyo kabi tabiiy-ilmiy yo‘nalishlarda, o‘quvchilarning bilimlarini chuqurlashtirish, tahliliy va tizimli fikrlashni rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu yondashuv orqali o‘quvchilarda nafaqat alohida fanlar bo‘yicha bilimlar shakllanadi, balki ularni real hayotdagi holatlarga tadbqiq etish ko‘nikmalari ham rivojlanadi.

Fanlararo integratsiya turlari va imkoniyatlari - Integratsiyalashgan o‘qitish bir necha shakllarda amalga oshirilishi mumkin. Quyidagi jadvalda ularning asosiy turlari va imkoniyatlari tahlil qilingan:

1-jadval

Integratsiya turi	Ta’rif	Amaliy qo‘llanish	O‘quvchiga ta’siri
Tematik integratsiya	Bir mavzuni turli fanlar orqali ko‘rib chiqish	“Energiya” mavzusi - fizika (ish va energiya), kimyo (reaksiya energiyasi), matematika (grafiklar, formulalar)	Yaxlit tushuncha shakllantiradi
Metodik integratsiya	Bir xil usul va yondashuvdan barcha fanlarda foydalanish	Tajriba, loyihaviy metod, modellash	Faol o‘rganishga rag‘batlantiradi
Kontseptual integratsiya	Umumiy tushunchalar atrofida fanlarni uyg‘unlashtirish	“Tizim”, “Modda”, “O‘zgarish”, “O‘lchov” kabi tushunchalar	Tizimli fikrlashni rivojlantiradi

Integrativ metodikaning asosiy ustunliklari

Fanlarni bog‘liq holda o‘qitish bir qancha pedagogik afzalliklarni taqdim etadi:

Chuqur tushuncha shakllanadi: masalan, gazlar qonuni faqat fizika emas, balki kimyo (ideal gaz modeli) va matematika ($P=F/S$ formulasi) orqali tushuntiriladi.

Hodisalarni kompleks tahlil qilish imkoniyati yaratiladi: masalan, elektromagnit to‘lqinlar - fizik jihatdan tahlil qilinadi, kimyoviy jarayonlarda ularning ta’siri o‘rganiladi, matematik modellarda esa to‘lqin tenglamasi orqali ifodalanadi.

STEM yondashuvga tayanch yaratiladi, ya’ni ilm, texnologiya, muhandislik va matematika integratsiyasi amaliyotda qo‘llaniladi.

Integratsiyalashgan darsning namunaviy strukturasi taklif etish (yangilik sifatida)

O‘z tajribam asosida fizika, matematika va kimyo fanlarini birlashtirgan holda dars tashkil qilishda quyidagi integratsiyalashgan jadval modelni ko‘raylik.

2-jadval

Bosqich	Mazmun	Fanlararo bog‘liqlik
Kirish (motivatsiya)	“Bugungi kunda energiya tejankor materiallar qanday yaratiladi?” savoli orqali dars mavzusi ochiladi	Kimyo (materiallar), fizika (issiqlik o‘tkazuvchanlik), matematika (hisoblashlar)
Nazariy qism	Har bir fanning o‘z yondashuvi bilan tushuntirish	Kimyoviy reaksiyalarda energiya almashinuvi, fizik qonunlar, matematik formulalar
Amaliy mashg‘ulot	Loyiha: “Issiqlikni kam yo‘qotuvchi devor maketi yaratish”	Tajriba va hisoblashlar integratsiyasi
Tahlil va muhokama	Olingan natijalarni solishtirish, tahlil qilish	O‘quvchilar fikrlashini faollashtirish
Yakuniy baholash	Savol-javob, muammo asosida baholash	Fanlararo bog‘liq kompetensiyalarni aniqlash

Bu model orqali nafaqat bilim, balki o‘quvchi kompetensiyalari, masalan, tizimli fikrlash, muammoni yechish, hamkorlikda ishlash kabi ko‘nikmalar ham rivojlanadi.

Mavzuga oid yangi g‘oya – “Kross-fanli loyihalar” (Innovatsion taklif)

Shaxsiy taklifim — umumta’lim maktablarida **“Kross-fanli loyihalar haftaligi”** tashkil qilishdir. Bu orqali har bir sinf o‘quvchilari fizika, matematika va kimyo fanlariga oid birlashtirilgan loyiha ustida ishlaydi. Masalan:

9-sinf: “Yorug‘lik va ranglar” (fizika - yorug‘lik to‘lqinlari, kimyo - pigmentlar, matematika - spektral tahlil grafiklari)

10-sinf: “Yoqilg‘i va energiya” (fizika - energiya o‘zgarishlari, kimyo - yonish reaksiyalari, matematika – grafik va statistika)

11-sinf: “Innovatsion qurilmalar” (dizayn, modellashtirish, fizik qonunlar asosida qurilma yaratish)

Bu orqali o‘quvchilarning ijodiy salohiyati ochiladi, real muammolarga yechim izlashga o‘rganiladi, fanlar o‘rtasidagi farq emas, o‘zaro bog‘liqlik tushunchasi shakllanadi.

TAJRIBA NATIJALARI

Tajriba maqsadi: Fizika, matematika va kimyo fanlarini integrativ asosda o‘qitishning o‘quvchilar bilim darajasi, tahliliy fikrlash qobiliyati va fanga bo‘lgan qiziqishiga ta’sirini aniqlash.

Tajriba o‘tkazilgan muhit:

Hudud: Farg‘ona viloyati dang‘ara tumani umumta’lim maktabi

Sinflar: 9-sinf o‘quvchilari

Tajriba davomiyligi: 6 hafta

Tajriba guruhi: 30 nafar o‘quvchi (integrativ yondashuv asosida o‘qitilgan)

Nazorat guruhi: 30 nafar o‘quvchi (an’anaviy metod bilan o‘qitilgan)

Tajriba mavzusi: **“Moddalar holati va energiya o‘zgarishlari”** (Fizika - issiqlik o‘tkazuvchanlik; Kimyo – endotermik/ekzotermik reaksiya; Matematika - issiqlik miqdori hisoblash)

Tajriba metodikasi:

- a) Darslar **integrativ dars modeli** asosida olib borildi (qarang: yuqoridagi jadval).
- b) Har darsda 3 fan o‘rtasida bog‘liqlik qurildi.
- c) O‘quvchilar guruhlarida “mini-loyihalar” asosida ishladi.
- d) Yakuniy baholashda test, amaliy topshiriq va savol-javob asosida bilimlar o‘lchandi.

Natijalar jadvali:

3-jadval

Ko‘rsatkich	Tajriba guruhi (%)	Nazorat guruhi (%)
Mavzuni to‘liq tushungan o‘quvchilar	81%	65%
Tahliliy fikrlash ko‘nikmasi (amaliy topshiriqlar)	78%	58%
Fanlararo bog‘liqlikni aniqlay olganlar	85%	52%

Darsda faol ishtirok etgan o‘quvchilar	90%	60%
Fanga qiziqishi ortgan o‘quvchilar	89%	61%

Tahlil va xulosa:

- a) Tajriba natijalari shuni ko‘rsatadiki, integrativ metod asosida tashkil etilgan darslar:
- b) O‘quvchilarda ko‘proq tushuncha darajasini shakllantirdi;
- c) Fanlararo aloqalarni mustahkamladi, bu esa bilimni real hayotga tatbiq etish imkonini berdi;
- d) O‘quvchilarda tahliliy fikrlash, gruppaviy ishlash va ijodiy yondashuv ko‘nikmalarini rivojlantirdi;
- e) Qolaversa, o‘quvchilarning motivatsiyasi va fanga bo‘lgan qiziqishi an’anaviy usullarga nisbatan sezilarli oshdi.

Fikr va taklif:

Bu tajriba yana bir bor shuni isbotladiki, o‘quvchilarga alohida fanlar emas, balki fanlar o‘rtasidagi bog‘liqlikni ko‘rsata olgan ta’lim shakli ularni real muammolarni hal qilishga tayyorlaydi. Ayniqsa, STEM tamoyiliga asoslangan integrativ darslar o‘quvchining fikr yuritish darajasini yangi bosqichga olib chiqadi.

Taklif sifatida, Bosh ilmiy-metodik markaz va Xalq ta’limi vazirligi tomonidan a) integrativ darslar uchun:

- b) namunaviy dasturlar,
- c) ko‘rgazmali vositalar,
- d) fanga oid ssenariylar to‘plami ishlab chiqilishi,
- e) fan o‘qituvchilari uchun integratsiyaga oid maxsus malaka oshirish kurslari yo‘lga qo‘yilishi maqsadga muvofiqdir.

XULOSA:

Zamonaviy ta’lim tizimi shiddat bilan rivojlanayotgan ilm-fan, texnologiya va axborotlashuv jarayonlariga mos holda yangilanib borishni talab etadi. Ayniqsa, aniq va tabiiy fanlarni, jumladan fizika, matematika va kimyo fanlarini integratsiyalashgan tarzda o‘qitish bugungi kunning dolzarb masalalaridan biridir. Ushbu maqolada o‘rganilgan nazariy manbalar, amaliy tajribalar va ta’lim siyosatidagi islohotlar shuni ko‘rsatadiki, fanlararo integratsiya o‘quvchilar uchun bilimni chuqurroq anglash, uni real hayotda qo‘llash va tizimli fikrlash ko‘nikmasini shakllantirishda samarali vositadir.

Adabiyotlar tahlili va xalqaro tajriba asosida aniqlanishicha, integrativ o‘qitish modeli nafaqat bilimlarni birlashtirish, balki o‘quvchining fikrlash madaniyati, ijodiy yondashuvi va analitik salohiyatini ham rivojlantiradi. Fizika va matematika fanlarining umumiy modellashtirish yondashuvi, kimyo fanining tajribaviy asoslari bilan uyg‘unlashganda, ta’lim jarayoni faqat nazariy emas, balki chuqur amaliy ko‘nikmalar bilan boyiydi.

O‘zbekiston Respublikasida so‘nggi yillarda qabul qilingan qaror va strategiyalar - xususan, Prezident qarorlari, “STEM-ta’lim”ni joriy etish bo‘yicha chora-tadbirlar va

_____ **Qo‘qon DPI. Ilmiy xabarlar 2026-yil 4-son** _____ **C seriya**
ta’limni rivojlantirish strategiyasi - integrativ yondashuvga davlat siyosati darajasida e’tibor qaratilayotganini ko‘rsatadi. Biroq ularning amaliyotga samarali joriy qilinishi uchun metodik bazani kuchaytirish, o‘qituvchilarning tayyorgarligini oshirish, darslik va o‘quv materiallarini moslashtirish talab etiladi.

O‘tkazilgan tajriba natijalari esa fanlararo integratsiyaning o‘quvchilarga ijobiy ta’sir ko‘rsatishini yaqqol tasdiqladi. Xususan, mavzularni yaxlit tarzda tushungan o‘quvchilar sonining oshgani, fanlararo bog‘liqlikni anglash darajasining yuqoriligi va darsdagi faol ishtirok ko‘rsatkichining sezilarli darajada oshgani bu uslubning samaradorligini ko‘rsatadi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Nurmuxamedov G.M., Usmonbaeva M.N. Fanlararo aloqalar va integratsiya. - T.: Fan, 2018.
2. Axmedova D.Sh. Zamonaviy ta'limda integratsiyalashgan yondashuv. - T.: Mumtoz so'z, 2020.
3. Nazarov, A., To‘xtayev, S. (2019). *STEM-ta’lim: nazariy asoslar va o‘qitish metodlari*. Toshkent: O‘qituvchi nashriyoti.
4. Joriy xalqaro tajriba (2020). *Integrated Curriculum in STEM Education: International Practices and Challenges*. UNESCO Report, Paris.
5. Hargreaves, A., & Fullan, M. (2012). *Professional Capital: Transforming Teaching in Every School*. New York: Teachers College Press.
6. Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. London: Routledge.
7. Beane J.A. Curriculum Integration: Designing the Core of Democratic Education. New York: Teachers College Press, 1997.