

BARBARA OUKLI

RAQAMLAR UCHUN YARALGAN IDROK

Matematika va tabiiy fanlarni qanday qoyillatsa bo'ladi
(algebradan yiqilgan bo'lsangiz ham)

Toshkent
2023

UO'K 159.955
KBK 88
O 92

OUKLI, Barbara

Raqamlar uchun yaralgan idrok: matematika va tabiiy fanlarni qanday qoyillatsa bo'ladi (algebradan yiqilgan bo'lsangiz ham) [Matn]: / Barbara Oukli, tarjimon – Sarvinoz Qosimova. Toshkent: NIHOL, 2023. – 352 b.

ISBN 978-9943-23-226-6

Ingliz tilidan
Sarvinoz Qosimova
tarjimasi

“Asaxiy Books” loyihasi doirasida tarjima va chop qilindi

Barbara Ouklining “Raqamlar uchun yaralgan idrok” kitobida aniq va tabiiy fanlarni o'rganishning samarali usullari keltirilgan. Turli hiylalar, masala yechish, tahlil va yodlashning no-odatiy usullari bizga qo'l kelishi hamda fanlarga qiziqishimizni oshirishi shubhasiz. Kitobni o'qib, biz miyamizdagi neyronlar tarmog'ining chinakam egasi bo'lishga o'rganamiz, shuningdek, miya ikkita rejimda ishlashi, chalg'ib turish foydalari hamda tasavvur kuchi haqida bilib olamiz.

UO'K 159.955
KBK 88

ISBN 978-9943-23-226-6

© “Asaxiy Books” MCHJ, 2023
© 2014 by Barbara Oakley

Qadrli o'quvchi!

Inson yaralibdiki, tevarak olamga katta qiziqish bilan boqadi. Yagona ongli mavjudot o'laroq, asrlar davomida ohori to'kilmagan haqiqatlarni anglashga urinish barobarida olamning naqadar aniq qurilganligini idrok etadi.

Aniqlikni his qilish, u haqdagi bilimlarni egallashga intilish mobaynida inson matematika bilan uzviy bog'liqlikda yashashini tushuna boshladi.

Qimmatli e'tiboringizga taqdim etilayotgan kitob miyaning matematik faoliyati, kundalik hayotdagi muammolarning oson yechimi, noqulay vaziyatlardan oqilona chiqish yo'llari, bilim olishda zehning o'rni va yangi bilimlarni egallash, o'zingizdagi ma'naviy resurslarni mustahkamlashning eng samarali usullari haqida siz bilan so'zlashadi. Ushbu kitob mutolaa to'g'risidagi tushunchangizni tubdan o'zgartirishiga, bilimlarni amalda qo'llashning dunyo olimlari sinovidan o'tgan usullarini baham ko'rishiga shubha qilmaymiz.

Biz – Xalq banki jamoasi, insonlarga nafaqat moliyaviy xizmatlar taklif qilish, balki jamiyat taraqqiyotining negizi bo'lgan kitobxonlikni yanada keng targ'ib qilishdek sharaflilikni hamkor bo'lib, mazkur kitobni o'zbek tilida o'qishingizga o'z hissamizni qo'shganimizdan mamnunmiz.

Maroqli mutolaa tilaymiz!

Samimiyat bilan, Xalq banki

“Tabiiy fanlar va matematikaga qobiliyat *tugʻma boʻlmaydi*, balki *orttiriladi*. Miyadan foydalanish haqidagi ushbu qoʻllanma matematika va tabiiy fanlarda muvaffaqiyatga erishish sirini ochishga yordam beradi. Qiyinchiliklarga duch kelgach, oʻqishni tashlab ketgan koʻplab talabalarni koʻrganman. Ammo endi talabalar qoʻlida yaxshiroq bilim olish boʻyicha qoʻllanma bor. Bu ularning yaxshiroq natijalarga erishishiga yordam beradi, deya umid qilaman.”

*Sherli Malkom,
Amerika Ilm-fanni rivojlantirish assotsiatsiyasining
taʼlim va inson resurslari dasturlari boshligʻi*

“*Raqamlar uchun yaralgan idrok*” matematika, tabiiy fanlar yoki muammo yechish asosiy oʻrinda turgan har qanday sohaga qanaqa yondashish haqidagi ajoyib kitobdir.”

*J. Maykl Shonisi,
Matematika oʻqituvchilari milliy kengashining sobiq prezidenti*

“Anchadan beri kitobdan bunchalik zavq olmagandim. Talabalarga *qanday bilim olish kerakligini* oʻrgatish barcha sohalaridagi talabalarning yaxshiroq oʻzlashtirishi va muvaffaqiyatga erishishini taʼminlaydi. Bu butun umrga tuhfadir.”

*Robert R. Gameyk,
PhD, Loueldagi Massachusetts universitetida oʻquv ishlari,
talabalar bilan ishlash va xalqaro aloqalar boʻyicha
vitse-prezident yordamchisi*

“*Raqamlar uchun yaralgan idrok*” talabalarga ilm egariga minib olishga – chuqurroq va osonroq bilim olishga xizmat qiladi. Ushbu ajoyib kitob oʻqituvchi va murabbiylar uchun ham foydali qoʻllanmadir. Amerikada tabiiy fanlar va matematikani oʻqitishni takomillashtirishga boʻlgan ulkan ehtiyojni hisobga olsak, “*Raqamlar uchun yaralgan idrok*” kitobi yaxshi topilmadir.”

Jefri Kanada, “Harlem children’s zone” tashkiloti prezidenti

“Inson aql-idroki haqidagi fanga nihoyatda tushunarli muqaddima. Yaxshiroq fikrlash borasidagi amaliy tavsiyalar ham bor.”

Jeyms Tarantou, “The Wall Street Journal”

“Chiranib emas, aqlni ishlatib mehnat qilish kerak, deya maslahat berish oson, ammo Barbara Oukli o‘zining tez o‘qiladigan va tushunarli kitobida buni qanday amalga oshirish kerakligini ko‘rsatib beradi. Unda tajribaga va ilmiy tasdig‘i bor ma‘lumotlarga asoslangan ko‘plab tavsiyalar keltirilgan. To‘g‘risini aytsam, ularning ayrimlarini o‘qitish uslubimga tatbiq etmoqchiman.”

Glen Harlan Renoldz, Boushamp Brugan nomidagi unvonga ega huquq fanlari professori, Tennessi universiteti

“*Raqamlar uchun yaralgan idrok*” matematika va boshqa har qanday sohani o‘rganishga qanday yondashish kerakligini ko‘rsatuvchi ajoyib manbadir. Barbara Ouklining nufuzli qo‘llanmasi inson ongini o‘rganuvchi fanlardagi so‘nggi tadqiqotlarga asoslangan bo‘lib, samarali o‘rganishning aniq, lo‘nda va qiziqarli yo‘l xaritasini taqdim etadi. U matematikani o‘zlash-tirishda qiynalayotgan va bilim olish ko‘nikmalarini kuchaytirishni istagan har qanday inson o‘qishi shart bo‘lgan kitobdir.”

Devid S. Giri, psixologiya fanlari va fanlararo neyrologiya bo‘yicha kuratorlar professori, Missuri universiteti

“Matematika va tabiiy fanlardan qo‘rqadigan talabalar uchun ham, bu sohalarni sevadiganlar uchun ham ushbu qiziqarli kitob miyaning ishlash mexanizmlariga tayangan o‘rganish odatlarini shakllantirish borasida yo‘l-yo‘riq taqdim etadi.”

Debora Shifter, ilm-fan va matematika dasturlari bo‘yicha bosh tadqiqotchi, “Education Development Center, Inc.”

“Raqamlar uchun yaralgan idrok” doktor Richard Felderga bag‘ishlanadi. Uning zakovati va ishtiyoqi tabiiy fanlar, matematika, muhandislik hamda texnologiyani o‘qitish borasida dunyo bo‘ylab ko‘plab g‘aroyib takomilla-shuvlarga turtki bo‘lgan. Men kabi o‘n minglab o‘qituvchi va murabbiylar uning mahsuldor o‘qitish usullari ortidan muvaffaqiyatga erishganmiz. *Il miglior maestro* (Eng yaxshi ustoz).

Omad qonuni: intilganga tole yor.

Mundarija

So'zboshi.....	11
Kirish.....	13
O'quvchiga eslatma	15
Eshikni oching.....	17
Hamma gap yengillikda: <i>Juda qattiq urinmang</i>	27
O'rganish bu – yaratish: <i>Tomas Edisonning tovasi</i>	49
Axborotni tartiblash va kamtarlik: <i>Tenglamalarni jilovlash siri</i>	73
Sustkashlikning oldini olish: <i>Odatlar ("Zombilar") yordami</i>	107
Hamma yerda zombilar: <i>Sustkashlik sababini tushunish</i>	117
Axborotni ajratish yoki bo'g'ilish: <i>Professionallik va xotirjamlik</i>	137
Vosita, tavsiya va hiylalar	151
Sustkashlik zombisi. So'nggi qism	171
Xotirani kuchaytirish.....	183
Xotira bo'yicha qo'shimcha maslahatlar	197
Iste'dodingizni qadrlashni o'rganing.....	213
O'z miyangizga shakl bering.....	225

Tasavvur va tenglamali she'rlar.....	233
Uyg'onish davriga xos o'rganish.....	247
O'zingizga ortiqcha ishonib yubormang: <i>Jamoa bilan ishlash kuchi</i>	261
Imtihon topshirish.....	275
Salohiyatingizni yuzaga chiqaring.....	289
So'ngso'z.....	301
Tashakkurnoma.....	305
Foydalanilgan adabiyotlar.....	309
Izohlar.....	327

So'zboshi

Miyangiz g'aroyib qobiliyatlarga ega, afsuski, undan samarali foydalanish uchun qo'llanma yo'q. Bu qo'llanmani "Raqamlar uchun yaralgan idrok" kitobida topishingiz mumkin. Tajribangiz bor yoki yo'qligidan qat'i nazar, ushbu kitobdan bilim olish ko'nikmalaringiz va texnikangizni oshirish uchun yangicha va ajoyib usullarni topasiz. Ular, ayniqsa, matematika va tabiiy fanlarni o'zlashtirishda qo'l keladi.

19-asrda yashagan matematik Anri Puankare haftalarcha boshini qotirgan o'ta qiyin bir masalani qanday yechgani haqida so'zlab bergan. U ta'tilda edi. Fransiya janubida avtobusga chiqayotib, miyasiga tuyqusdan masalaning yechimi kelib qoladi. Javob beixtiyor miyaning ta'tilda ham ishlashda davom etgan qismidan kelgandi. Tafsilotlarni Parijga qaytguncha yozmagan bo'lsa ham, u javobi to'g'riligiga amin edi.

Barbara Oukli g'oyalarga boy ushbu kitobida tushuntirganidek, Puankarega qo'l kelgan usul sizga ham asqatishi mumkin. Qizig'i shundaki, dong qotib uxlayotganingizda ham, miyangiz muammo yechimini qidiradi. Lekin buning uchun uxlashdan oldin muammoni yechishga urinishingiz kerak. Tongda uyg'onganingizda esa ko'pincha muammoni yechishga yordam beradigan yangi fikr miyangizda yalt etib paydo bo'ladi. Ta'tilga chiqish yoki uxlashdan oldin yechim to'g'risida bosh qotirish miyangizni ishga tayyorlash uchun o'ta muhimdir. Aks holda, miyangiz boshqa narsalar bilan band bo'ladi. Bu nafaqat matematika va tabiiy fanlarga taalluqli. Agar so'nggi paytlarda bu muammolar haqida o'ylab yurgan bo'lsangiz, miya matematik va ilmiy

masalalarni yechishga qanchalik harakat qilsa, ijtimoiy muammolarni hal etishda ham shunchalik jonbozlik ko'rsatadi.

Samarali o'rganish haqida ushbu ajoyib va dolzarb kitobdan shunga o'xshash ko'plab tushuncha va usullarni topishingiz mumkin. Kitobda o'qib-o'rganishga mashaaqqatli ish emas, balki sarguzasht kabi qaraladi. Ma'lumotni bilish yoki bilmaslikka o'zingizni ishontirish, e'tiborni bir nuqtaga jamlash, mashg'ulotlar orasidagi vaqtni to'g'ri taqsimlash, muhim g'oyalarni umumlashtirish va xotirada osonroq saqlab qolish singari ko'nikmalarni hosil qilasiz. Bu yerda keltirilgan oson va amaliy yondashuvlarni o'zlashtirib oling. Shunda siz samaraliroq o'rganasiz va umidsizlikka tushmaysiz. Ushbu ajoyib qo'llanma ham bilimingizni, ham hayotingizni boyitadi.

*Terens J. Seynovski va professor Fransis Krik,
Salk biologik tadqiqotlar instituti*

Kirish

Bu kitob qanday bilim olish kerakligi borasidagi tasavvurlaringizni butunlay o'zgartirib yuborishi mumkin. Unda siz bilim olishning tadqiqotchilarga ma'lum bo'lgan oddiy, samarali va qulay usullari bilan tanishasiz, bundan zavq olasiz.

Ajablanarlisi shuki, ko'pchilik o'qib-o'rganishda samarasiz usullarni qo'llaydi. Misol uchun, laboratoriyamizda kollej talabalari qanday bilim olishini o'rganganmiz. Ular ko'pincha takrorlash, ya'ni kitob va konspektlarni shunchaki qayta o'qish orqali ma'lumot o'zlashtirar ekan. Men va boshqa tadqiqotchilar bu kabi passiv hamda yuzaki usul juda samarasizligi yoki umuman hech qanday naf bermasligiga guvoh bo'ldik. Biz buni "behuda mehnat" deb ataymiz – talabalar mehnat qilyapti, lekin hech qanday samara yo'q.

Passiv qayta o'qish ahmoqlik yoki dangasalikdan emas. Shunchaki kognitiv xatolik domiga tushib qolganmiz. Gap shundaki, mavzuni qayta va qayta o'qiganimizda, u bizga tanish bo'lib qoladi. Axborot bilan ishlash yengillashadi, chunki miyamizning unga ishlov berishi osonlashadi. Keyin esa xuddi materialni yaxshi o'rganib olgandek aldanchi his paydo bo'ladi.

Ushbu kitob bilim olishdagi shu singari xatolar bilan tanishtiradi hamda ularni tuzatish yo'llarini ko'rsatadi. Qolaversa, u eski ma'lumotlarni yodga keltirish singari g'aroyib usullarni o'rgatadi. Bu usullarni qo'llasangiz, sarflagan vaqt va sa'y-harakatlaringiz ko'proq samara bera boshlaydi. Kitob juda katta amaliy ahamiyatga ega va shu bilan birga, ilhomlantiruvchi bo'lib, nima uchun ba'zi yondashuvlar boshqalaridan ko'ra samaraliroq ekanligini ko'rsatadi.

Samarali o'rganish borasidagi bilimlaringiz keskin ortishiga tayyorlaning. Bu yangi tushunchalar olamida "Raqamlar uchun yaratilgan idrok" kitobi siz uchun zaruriy yo'l boshchi ekaniga amin bo'lasiz.

*Jefri D. Karpik hamda psixologiya fanlari dotsenti
Jeyms V. Bradli, Purdu universiteti*

O'quvchiga eslatma

Matematika va tabiiy fanlar bilan professional shug'ullanuvchilar ko'pincha bilim olishning samarali yo'llarini kashf qilish uchun yillar sarflaydi. Kashf qilishganida esa, ajabo! Ular o'zlari bilmagan holda matematika va boshqa fanlar sehrgarlarining sirli jamiyatiga qo'shilish marosimidan o'tgan bo'ladi.

Men bu kitobda amaliyotga darhol tatbiq etsa bo'ladigan oson usullarni keltirdim. Professionallar yillar o'tib kashf qiladigan o'sha sir-asrorlar endi qo'lingizda.

Ushbu usullar yordamida matematika va tabiiy fanlardagi bilim darajangizdan qat'i nazar, fikrlashingiz va hayotingizni o'zgartira olasiz. Agar bu sohalar mutaxassisi bo'lsangiz, miyada kechayotgan jarayonlarga nazar tashlash sizga mustahkam bilim olishga katta turtki beruvchi g'oyalarni taqdim etadi. Test ishlash bo'yicha noodatiy maslahatlar, dars qilish va masalalarni yechishda vaqtdan unumli foydalanish yo'llari shular jumlasidandir. Agar o'qishda qiyinchiliklarga duch kelayotgan bo'lsangiz, kitobdan to'g'ri yo'lga tushib olish uchun zarur amaliy usullar xazinasini topasiz. Qaysi sohada bo'lsa ham o'sishni istasangiz, bu kitob sizga yo'l ko'rsatadi.

Bu kitob san'at va ingliz tilini sevuvchi, biroq matematikani o'lguday yomon ko'radigan yuqori sinf o'quvchisi; matematika, tabiiy fanlar, muhandislik va biznes sohalarida yutuqlarga erishgan, biroq bilim egallash ko'nikmalariga yana yangi usullarni qo'shishni ko'zlab yurgan kollej talabasi; farzandining matematikani o'zlashtirishda oqsashidan xavotirlanayotgan yoki uning matematika va boshqa fanlarda yuksak darajaga yetishini istayotgan ota-onalar; muhim sertifikat olish umidi-

da topshirgan testidan o'ta olmay, tinkasi qurigan oddiy xodim; do'konda tungi sotuvchilik qiladigan, lekin hamshira yoki hatto shifokor bo'lishni orzu qilgan inson; saf-lari tobora kengayib borayotgan uyda tahsil oluvchi o'quvchilar; nafaqat matematika, tabiiy fanlar, muhandislik va texnologiya, balki ta'lim, psixologiya va biznes bo'yicha ham o'qituvchi va professorlar; endigina bo'sh vaqt topib, kompyuter texnologiyalari sohasidagi yangi bilimlarni yoki oshpazlik san'atini egallamoqchi bo'lgan nafaqxo'rlar va nihoyat, hamma narsadan oz bo'lsa ham o'rganishni xohlovchi barcha yoshdagi kitobxonlar uchun mo'ljallangan.

Qisqacha aytganda, bu kitob siz uchun. Marhamat!

*Barbara Oukli, PhD, professional muhandis,
Amerika tibbiy va biologik muhandislik instituti ilmiy xodimi,
Elektr va elektronika muhandislari institutidagi Tibbiyot va
biologiya muhandisligi jamiyati vitse-prezidenti*

{1}

Eshikni oching

Muzlatkichni ochganingizda, uning ichida paypoq to‘qib o‘tirgan zombiga duch kelishingiz ehtimoli qancha? Bu mendek hissiyotga beriluvchan, asosan tillarga qiziquvchi odamning muhandislik professori bo‘lishi ehtimoli bilan bir xil.

Yoshligimda matematika va tabiiy fanlarni juda yomon ko‘rardim. Yuqori sinflarda ulardan doimo yiqilganman, trigonometriyani o‘rganishni esa (qoloq talabalar uchun mashg‘ulotlarga qatnab) yigirma olti yoshimda boshladim.

Yoshligimda hatto soatga qarab vaqtni aytish ham menga murakkablik qilardi. Nega endi kichik mil soatni ko‘rsatadi? Buni katta mil bajarishi kerak emasmi, axir soat mili daqiqa milidan muhimroq-ku? Soat o‘ndan o‘n daqiqa o‘tganini ko‘rsatyaptimi yoki birdan ellik daqiqa o‘tganini? Doim adashtirib yuborardim. Televizor esa men uchun soatdan ham muammoliroq edi. O‘sha payt pult hali yo‘q edi va men televizorni hatto qaysi tugma bilan yoqishni bilmasdim. Ko‘rsatuvlarni faqat akam yoki opam yonimda bo‘lganidagina tomosha qilardim. Ular nafaqat televizorni o‘chirish va yoqishni, balki biz istagan ko‘rsatuv qo‘yilayotgan kanalga o‘tkazishni ham bilishardi. Zo‘r-a?

Texnika bilan ishlashdagi no‘noqligim hamda matematika va tabiiy fanlardan olgan ayanchli baholarimdan kelib chiqib, men faqat unchalik ham aqlli emasligim haqida xulosa chiqarishim mumkin edi. Harqalay, shu sohalarda. Texnik, ilmiy va matematik jihatdan o‘zimni no‘noq deb o‘ylashim hayotimga ta‘sir qilayotganini o‘shanda anglamas edim. Barcha muammolarimning zamirida matematikani bilmasligim yotardi. Raqamlar va tenglama-

lar ko'zimga hayot uchun xavfli kasalliklardek ko'rinar va men ulardan iloji boricha o'zimni olib qochardim. O'sha paytlarda matematikani tushunishni osonlashtiruvchi usullar borligini bilmasdim. Bunday usullar nafaqat matematikani yaxshi bilmaydigan, balki bu sohada birmuncha yutuqlarga erishgan odamlar uchun ham foydalidir. Fikrlash tarzini o'zini matematika va tabiiy fanlarga iste'dodi yo'q deb hisoblovchi barcha odamlarga xos ekanini tushunmasdim. Hozir muammoyim ikki xil dunyoqarashda bo'lganini anglayapman. Ilgari esa ulardan faqat bittasiga tayanishni bilardim. Natijada qulog'im matematika kuyini eshitmasdi.

Amerika maktablarida o'rgatiladigan matematikani ilm-fanning muqaddas onasi desa bo'ladi. U qo'shish bekatida qo'zg'alib, ayirish, ko'paytirish va bo'lish bekatlaridan o'tganicha mantiqiy tarzda, nafislik bilan ko'tariladi. So'ngra matematik go'zallik osmonida parvoz qiladi. Biroq u yovuz o'gay onaga ham aylana oladi. Agar mantiqiy izchillikning biror bosqichida yanglishsangiz, u shafqat bilmaydi. Yanglishish esa oson. Notinch oila, charchagan o'qituvchi, kasal bo'lish (eng muhim paytda bir-ikki haftaga ham) sizni o'yindan chiqarishi mumkin.

Mening misolimda esa qiziqish yoki iste'dodsizlik shunday oqibatga olib kelgan.

7-sinfda o'qiganimda, oilamizda ko'ngilsizlik sodir bo'ldi. Belidan jiddiy jarohat olgan otam ishidan ayrildi. Biz shaharning qashshoq qismidagi maktabga o'tishga majbur bo'ldik. U yerda olifta matematika o'qituvchisi bizni qizib yotgan xonada soatlab karra jadvalini yodlashga majbur qilardi. Olifta janobning hech narsani tushuntirib bermasligi ahvolni og'irlashtirardi. U xato qilishimizdan rohatlanardi go'yo.

Shu paytgacha matematika menga biror foyda keltirishiga ishonmagandim. Undan qochardim. Tabiiy fanlarga kelsak, ularda ham omadim chopmagan. Kimyo dar-



Men o'n yoshimda Erl ismli qo'zichoq bilan. Men jonzotlarni, kitob o'qishni va orzu qilishni yoqtirardim. Matematika va tabiiy fanlar qiziqishlarim ro'yxatida yo'q edi.

sidagi birinchi tajribada o'qituvchi sherigim bilan menga qolgan sinfdoshlarimnikidan farqli moddalarni berdi. Boshqalar olgan natijalarga o'xshashi uchun ma'lumotlarni soxtalashtirganimizda esa, u bizni rosa kalaka qilgan. Pasayib borayotgan baholarimni ko'rgan ota-onam meni o'qituvchidan qo'shimcha yordam olishga undadi. Ularning niyatlari xolis bo'lsa ham, mening o'z fikrim bor edi. Matematika va tabiiy fanlardan baribir foyda yo'q edi. Majburiy kurs ishlarining qirollari bo'lmish o'qituvchilarim esa bu fanlarni kallamga majburan kirgizishga bel bog'lagandi. Mening g'olib chiqish usullarim o'rgatilayotgan mavzularning hech birini tushunmaslik va testlardan ataylab o'tmaslik edi. Tanlagan strategiyamni yengishning iloji yo'q edi.

Mening boshqa qiziqishlarim bor edi. Tarix, ijtimoiy fanlar, madaniyat va, ayniqsa, tillarni o'rganish juda yoqardi. Baxtinga, bu fanlardan olgan baholarim bilan bir amallab sinfdan sinfga o'tib olardim.

Maktabni bitirishim bilanoq armiya safiga qo'shildim. Chunki ular til o'rganganim uchun haq to'lashar edi. Rus tilini shunchalik yaxshi o'rgandimki (uni oniy istak tufayli tanlagandim), Zaxiradagi zobitlarni tayyorlash korpusi (ROTC) grantiga sazovor bo'ldim. So'ngra Vashington universitetiga bakalavriatda o'qish uchun yo'l oldim. U yerda slavyan tillari va adabiyoti yo'nalishini yuqori baholar bilan tamomladim. Tilimdan rus kalomi boldek tomardi. Talaffuzim shu qadar ravon ediki, ba'zan meni rusiyzabon deb o'ylashardi. Uzoq vaqt ko'nikmalarimni oshirdim. Malakam oshgani sari o'z ishimdan rohatlanishim ortib borar edi. Bu esa ishingam tobora ko'proq vaqt ajratishimga sabab bo'lgan. Muvaffaqiyatlar mashq qilishga bo'lgan intilishimni kuchaytirar, bu esa yangi yutuqlarga yetaklardi.

Biroq yetti uxlab tushimga kirmagan bir vaziyat yuzaga kelib, meni AQSH armiyasining Aloqa korpusiga ikkinchi leytenant etib tayinlashdi. To'satdan men radio, kabellar va telefon tarmoqlari bo'yicha mutaxassis bo'lishim zarur bo'lib qoldi. Naqadar kutilmagan burilish! Men yuksak martabali va malakali tilshunos edim. Taqdirim o'z qo'limda edi go'yo. Endi esa men uchun butunlay yangi bo'lgan texnologiya olamiga tushib qolgandim va u yerda to'nka-dek hech narsani tushunmasdim.

Yo xudoyim!

Matematikaga urg'u berilgan elektronika kursiga qatnashga majbur bo'ldim va uni eng past baholar bilan tamomladim. Shundan so'ng meni G'arbiy Germaniyaga yuborishdi. U yerda aloqa vzvodining hech narsaga yaramaydigan boshlig'i bo'ldim. Texnik ko'nikmalarga ega zobit va askarlar naqadar kerakligini ko'rdim. Ular mu-

ammolarni mohirona hal qilgani uchun qolganlar o'z vazifalarini bajarardi.

Karyeram haqida o'ylar ekanman, faqat o'z qiziqishlarim ortidan quvganimni va yangi ko'nikmalar hosil qilmaganimni anglab yetdim. O'zimni o'zim tor soha bilan chegaralab qo'ygan edim. Armiyada qolsam, texnik uquvim yo'qligi meni ikkinchi darajali odamga aylantirib qo'yadi. Boshqa tarafdin, agar harbiy xizmatdan ketsam, slavyan tillari va adabiyoti bo'yicha diplomim bilan nima ish qilaman? Rus tili mutaxassisleri uchun ish o'rinlari unchalik ko'p emas. Amalda men bakalavr darajasiga ega millionlab odamlar bilan kotiblik singari past darajadagi ish joylari uchun ham raqobatlashishga tayyor edim. Nazariyotchi o'qish va harbiy xizmatda erishilgan yutuqlar yaxshiroq ish topishga yordam berardi, deya qarshi fikr bildirilishi mumkin. Biroq mehnat bozoridagi raqobat ba'zida naqadar qattiq bo'lishi mumkinligini u bilmaydi.

Baxtinga, yana bir noyob imkoniyat ham bor edi. Harbiy xizmatning yaxshi tomoni shunda ediki, keyinchalik o'qishni istasam, bunga pul to'lab berilardi. Agar shu imkoniyatdan foydalanib aql bovar qilmaydigan ishga qo'l ursam – boshqa mutaxassislikni egallasam, qanday bo'lar ekan? Miyamning ishlash tarzini matematikadan qo'rqishdan uni sevishga o'zgartira olarmikanman? Texnofobdan texnika ishqiboziga aylana olarmikanman?

Butkul boshqa sohani egallash kabi ishni kimdir, ayniqsa, men singari qo'rquv botqog'iga botib qolganlar amalga oshirganini oldin eshitmaganman. Shaxsiyatim uchun matematika va tabiiy fanlarchalik yot unsurlar bo'lmagan bo'lsa kerak. Biroq harbiy xizmatdagi sheriklarim bu fanlar bilan shug'ullanish naqadar foydali ekanligini ko'rsatib berishdi.

Bu xuddi o'zimni sinab ko'rish uchun da'vat edi va men o'zimni to'xtatolmadim.

Miyamni qayta tarbiyalashga qaror qildim.

Bu oson bo'lmadi. Dastlabki semestrlar qo'rquv va umidsizlikka to'la edi. Ko'zlarim bog'lab qo'yilgandek edi go'yo. Atrofimdagi yosh talabalarning masalalarni yechish bobida tug'ma iste'dodi bordek tuyilardi. Men esa har qadamda qoqilardim.

Shunday bo'lsa ham, men boshqalarga yeta boshladim. Muammolarimning bir qismi quvvatimni noto'g'ri sarflayotganim bilan bog'liqligini angladim. O'zim turgan yog'och bo'lagini ko'tarishga uringan ekanman. Ammo endi men nafaqat qanday o'qish, balki qachon to'xtash kerakligi bo'yicha ham kichik hiylalarni o'rganib oldim. Ayrim tushunchalar va usullarni yaxshilab o'zlashtirib olish naqadar foydali ekanini tushundim. Birdaniga ko'p narsani o'rganishga urinmaslikka ham ko'nikdim. Amaliy mashg'ulotlar uchun yetarlicha vaqt ajratadigan bo'ldim. Bir semestrga tanlagan darslarim guruhdoshlarimnikidek ko'p bo'lmagan va ba'zida guruhdoshlarim ko'proq dars olgani uchun semestrni ertaroq bitirardi.

Matematika va tabiiy fanlarni qanday *o'rganish kerakligini o'rganganim* sari ishim yengillashavergan. Eng qizig'i, xuddi chet tillarini o'rganganimdagi kabi bilimim ortib borgani sari qilayotgan ishim o'zimga tobora yoqardi. Qachonlardir matematikada anqovlar malikasi bo'lgan bu odam (ya'ni men) elektr muhandisligi bo'yicha bakalavr darajasiga, keyinroq esa elektr va kompyuter muhandisligi bo'yicha magistr darajasiga erishdi. Oxir-oqibat, termodinamika, elektromagnitika, akustika, fizik kimyo singari turli-tuman sohalarda chuqur bilimlarni egallab, tizimli muhandislik bo'yicha fan doktoriga aylandim. Ilmiy darajam oshgani sari ishlarim ham yurishib ketavergan. Doktorlik ishiga kirishgan paytimga kelib yuqori baholarni osonlik bilan olardim. (Mayli, unchalik ham oson bo'lmagan. Chunki yuqori baholar uchun hali ham ter to'kar edim. Biroq qilishim kerak bo'lgan ishlarni endilikda aniq bilar edim.)

Endi, muhandislik bo'yicha professorga aylangach, miyaning ichki tuzilishiga qiziq boshladim. Ushbu qiziqish tabiiy ravishda yuzaga kelgan va bunga sabab miyaning ishlash tarzi bo'yicha tibbiy tekshiruvlar asosida muhandislik yotishidir. Endilikda men miyamni qanday qilib va nima sababdan o'zgartirganimni to'liqroq tushunaman. Sizga boshimdan o'tkazgan asabiylashish va umidsizliklarsiz samarali o'rganishga ham yordam beraman.¹ Muhandislik va ijtimoiy-gumanitar fanlar bo'yicha ilmiy ish qilgan tadqiqotchi sifatida nafaqat san'at va adabiyot, balki matematika va tabiiy fanlar asosida ham ijodkorlik yotishidan xabardorman.

Agar (hali ham) o'zingizni matematika va aniq fanlarga tabiiy iste'dodi yo'q deb hisoblasangiz, **miyangiz g'ayrioddiy aqliy hisob-kitoblar uchun yaratilganini** bilib, hayron qolsangiz kerak. Har safar to'pni ushlab olganimizda, qo'shiq ohangiga mos ravishda raqsga tushganimizda yoki mashinani boshqarayotib yo'ldagi chuqurni aylanib o'tganimizda, shunday hisob-kitoblarni amalga oshiramiz. Biz bunday hisob-kitoblarni va murakkab tenglamalarni ong osti darajasida yechamiz. Javobga intilar ekanmiz, uni allaqachon bilishimizni ko'pincha anglamaymiz.²

Aslida, hammamiz matematika va aniq fanlar uchun tabiiy sezgi va qobiliyatga egamiz. Shunchaki fanning tili va muhitiga ko'nikishimiz kerak xolos.

Kitobni yozish davomida matematika, fizika, kimyo, biologiya va muhandislik, shuningdek, ta'lim, psixologiya, neyrologiya, biznes va tibbiyot singari sohalaridagi yuzlab professor-o'qituvchilar bilan muloqotda bo'ldim. Jahon miqyosidagi mutaxassislarning o'z fanlarini o'rgangan paytlarda foydalangan usullari kitobimda keltirilgan usullarga naqadar mos kelishi juda ham hayratlanarli edi. Ular talabalarga ham bu usullardan foydalanishni tavsiya etishgan. Biroq mazkur usullar ko'pincha g'alati va hatto mantiqsiz tuyilgani sababli pedagoglar ularning

mazmunini tushunarli tarzda boshqalarga yetkazib berishda qiynalganlar. O'rganish va o'rgatishning bu usullari oddiy o'qituvchilar tomonidan qoralangani sababli eng mohir o'qituvchilar o'rganish va o'rgatishda qo'llagan sir-asrorlarini menga uyalib aytib bergan holatlar ham bo'lgan. Boshqa yuqori malakali o'qituvchilar ham xuddi shu yondashuvlarni qo'llaganidan ular bexabar edi. Bu g'aroyib g'oyalarni jamlab, siz ham eng yaxshi o'qituvchi va professorlarning tajribalarini o'rganishingiz hamda hayotga tatbiq etishingiz mumkin. Ular ayniqsa qisqa vaqt ichida axborotni chuqurroq va samaraliroq o'zlashtirish zarur bo'lganda asqatadi. Kitobda, shuningdek, dardlaringizni tushunadigan boshqa talabalar va o'rganuvchilarning tavsiyalarni ham uchratasiz.

Yodingizda bo'lsin, qo'lingizdagi kitob matematikani mukammal egallaganlar uchun ham, undan qo'rqadiganlar uchun ham mo'ljallangan. Kitob avvalgi baholaringiz va o'zingizni qanchalik iste'dodli yoki iste'dodsiz deb o'ylashingizdan qat'i nazar, matematika va aniq fanlarni o'rganishingizni yengillashtirish uchun yozilgan. U fikrlashingizni kengaytiradi, miyangiz qanday o'rganishini tushunasiz va aslida hech narsa o'rganmayotganingizda ham, miyangiz sizda nimadir o'rganayotgandek his uyg'otishini anglaysiz. Kitobda o'qish jarayoniga bevosita tatbiq etish mumkin bo'lgan ko'nikmalarni shakllantiruvchi ko'plab mashqlar ham keltirilgan. **Agar raqam va formulalar bilan ishlashni *allaqachon* yaxshi o'rganib olgan bo'lsangiz, kitobdagi g'oyalar sizga yanada samaraliroq ishlashga yordam beradi.** Ular ishingizdan lazzatlanish, ijodkorlik va tenglamalarni nafislik bilan yechish qobiliyatingizni kuchaytiradi.

Agar matematika yoki tabiiy fanlarni o'zlashtirishga o'zingizda hech qanday iste'dod yo'q, deb hisoblasangiz, kitob fikringizni o'zgartirishi mumkin. Bunga ishonish qiyin, dersiz, lekin umidni uzmang. Aslida qanday

o'rganishimiz to'g'risidagi faktlarga asoslangan ko'rsatmalarga amal qilsangiz, o'zingizda ro'y bergan o'zgarishlarni sezib, hayron qolasiz. Bu o'zgarishlar yangi qiziqishlar tug'ilishiga sabab bo'lsa ajab emas.

Kitobni o'qish davomida o'zingiz uchun kashf qilgan g'oyalar sizga nafaqat matematika va tabiiy fanlarda, balki boshqa barcha sohalarida ham samaraliroq va ijodkorroq bo'lishingizga yordam beradi.

Qani, boshladik!

{2}

Hamma gap yengillikda

Juda qattiq urinmang

Agar matematika va tabiiy fanlarni o'rganishning eng muhim sir-asrorlarini tushunishni istasangiz, quyidagi rasmga boqing.

O'ng tomonda o'tirgan odam – shaxmat bo'yicha afsonaviy grossmeyster Garri Kasparov. Chap tarafdagi bola esa o'n uch yashar Magnus Karlsen. O'ylash uchun qisqa vaqt beriladigan tezkor shaxmat o'yini avjiga chiqqan paytda Karlsen o'rnidan turib ketgan. Buni xuddi Niagara sharsharasi ustidan tortilgan dor ustida ketayotib, orqaga salto otishga qiyoslash mumkin.

Ha, Karlsen raqibiga ruhiy bosim o'tkazayotgan edi. Og'zidan ona suti ketmagan tirranchani yanchib tashlash o'rniga o'zini yo'qotib qo'ygan Kasparov durrang natijaga erisha oldi xolos. Kelajakda Karlsen eng yosh grossmeyster darajasiga erishadi. Biroq o'shanda iste'dodli Karlsen katta yoshli raqibi bilan aqliy o'yin o'ynashdan-da kattaroq ishni bajarayotgan edi. Karlsenning uslubiga nazar solish bizga miya matematika va aniq fanlarni qanday o'rganishini tushunish imkonini beradi. Karlsen qanday qilib Kasparovni dovdiratib qo'ygani to'g'risida gaplashishdan oldin insonlar qanday fikrlashi haqida bir nechta muhim g'oyalar bilan tanishib chiqishimiz kerak (xavotirlanmang, Karlsen mavzusiga yana qaytishga so'z beraman).

Ushbu bobda kitobdagi eng asosiy mavzulardan ba'zilarini ko'rib chiqamiz. Shu sababdan bir mavzuga bir necha marta murojaat qilishga to'g'ri kelsa, hayron bo'lmang. Bir necha bosqichda fikrlash, ya'ni o'rganayotgan narsangizga dastlab umumiy nazar tashlash, keyinroq esa uni to'liqroq tushunish ham kitobning asosiy g'oyalaridan biridir!



O'n uch yoshli Magnus Karlsen (*chapda*) va afsonaviy daho Garri Kasparov 2004-yildagi "Reykjavik Rapid" musobaqasida shaxmat o'ynashmoqda. Kasparovning esankirab qolgani endigina ko'zga tashlana boshladi.

SIZ HAM URINIB KO'RING!

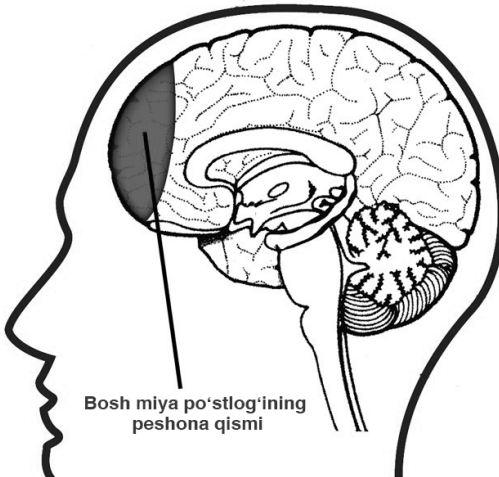
Aqliy dvigatelingizni tayyorlang

Agar matematika yoki tabiiy fanlarga bag'ishlangan kitobning birorta bobini birinchi marta o'qiyotgan bo'lsangiz, dastlab uning shakl-shamoyiliga nazar solish foydalidir. Bunga nafaqat jadval, diagramma va fotosuratlar, balki sarlavhalar, xulosa va hattoki, agar bo'lsa, bob oxiridagi savollar ham kiradi. G'oya mantiqsiz tuyilishi mumkin – axir bobni hali o'qib chiqqanimiz yo'q. Ammo bu aqliy dvigatelingizni qizdirib olishga yordam beradi. Shunday ekan, o'qishni to'xtating va bobdagi suratlar hamda uning oxiridagi savollarga ko'z yugurtirib chiqing.

Chuqur mutolaaga kirishishdan avval bir-ikki daqiqa ichida materialni yuzaki ko'rib chiqish fikrlaringizni tartibga solishga qanchalik yordam berishini ko'rib, hayron qolasiz. Shu yo'l bilan siz fikrlarni ilib qo'yish uchun neyronal ilmoqchalar hosil qilasiz va yangi tushunchalarni o'zlashtirishni yengillashtirasiz.

Diqqatli va parishon fikrlash

XX asrning boshidanoq nevrologlar miya tadqiqotida katta yutuqlarga erisha boshladi. Xususan, ular miyada bir-biridan farq qiluvchi ikki turdagi tizimlar almashib ishlashini aniqlashdi. Birinchisi kuchli *diqqat-e'tibor holati* bo'lsa, ikkinchisi – *dam olish holati*.¹ Ushbu tizim turlariga xos bo'lgan fikrlash jarayonlarini mos ravishda **diqqat** va **parishonlik rejimlari** deb ataymiz. Mazkur rejimlar o'qib-o'rganish uchun o'ta muhim.² Kundalik hayotingizda bir rejimdan ikkinchisiga tez-tez o'tib turasiz. Rejimlarning faqat birida bo'lishingiz mumkin, ongli ravishda ularning ikkalasida bir vaqtda bo'lish mumkin emas. Shu bilan birga, parishonlik rejimi biz ayni paytda faol e'tibor bermayotgan masalalar ustida orqa fonda indamaygina ishlay oladi.³ Ba'zan parishonlik rejimi qisqa muddatga yonib, o'chishi mumkin.



Bosh miya po'stlog'ining peshona qismi peshona suyagi ortida joylashgan.

Diqqat rejimi matematika va tabiiy fanlarni o'rganishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Unda masalalarni yechishdagi mantiqiy, ketma-ket va tahliliy yondashuvlar mujassam. Diqqat rejimi bosh miya po'stlog'ining peshona qismi javob beradigan e'tiborni bir joyga jamlash xususiyati bilan bog'liq.⁴ E'tiboringizni biror narsaga qaratishingiz bilan diqqat rejimi xuddi yorug' va kuchli fonar singari lip etib yonadi.

Parishonlik rejimi ham matematika va tabiiy fanlarni o'rganish uchun muhim. U uzoq vaqtdan beri bizni o'ylantirib kelgan muammo bo'yicha yangi g'oya topish va "umumiy manzara"ni ko'rishga yordam beradi. E'tiborni susaytirib, xayollarni o'z holiga qo'yganingizda, parishonlik rejimi ishlayotgan bo'ladi. Bunday tanaffus miyaning turli qismlari bir-biri bilan bog'lanishi va yangi tushunchalar hosil bo'lishiga imkon beradi. Diqqat rejimidan farqli o'laroq, parishonlik rejimini miyaning aniq bir qismi bilan bog'lash qiyin. Uni butun miya bo'ylab tarqoq joylashgan, deb tasavvur qilish mumkin.⁵ Parishonlik rejimidagi g'oyalar diqqat rejimi ishlashi davomida bajarilgan birlamchi fikrlash asosida yuzaga keladi. (Parishonlik rejimi ishlashi uchun xomashyo kerak!)



Bu quvnoq zombi neyronal pinbol o'ynamoqda.

O'rganish neyron tarmoqning butun miya, xususan, ikkala yarimshar bo'ylab murakkab tarzda ishlashini talab etadi.⁶ Bu shuni anglatadiki, fikrlash va o'rganish diqqat hamda parishonlik rejimlarining shunchaki o'zaro almashinib turishi emas. Ammo xavotir olmang, biz biologik mexanizmlarni chuqur tushunishimiz shart emas. Biz boshqacha yondashamiz.

Diqqat rejimi – zich pinbol qurilmasi

Diqqatli va parishon fikrlash jarayonlarini tushunish uchun, keling, biroz pinbol o'ynaylik (metaforik misollar matematika va tabiiy fanlarni o'rganishda juda ham samarali qurollardir). Eski pinbol o'yinida prujinali dastakni tortib, so'ng qo'yib yuborishingiz kerak. Natijada u to'pni kuch bilan uradi va qurilma ichidagi yumaloq rezina bamperlar tomon otadi. U yerda to'p betartib ravishda sapchiy boshlaydi.

Navbatdagi rasmga qarang. E'tiborni bir muammoga qaratganingizda, miya aqliy dastakni tortadi va fikrni otib chiqaradi. Bum! Bu fikr uchib chiqib, chapdagi rasmda keltirilganidek, pinbol kabi sapchiy boshlaydi. Bu *diqqat rejimidagi* fikrlashdir.

Diqqat rejimida yumaloq bamperlar bir-biriga qanchalik yaqin turganiga e'tibor berdingizmi? Bundan farqli o'laroq, o'ng tomondagi rasmda keltirilgan parishonlik rejimidagi yumaloq bamperlar bir-biridan ancha uzoq joylashgan (agar metaforani yanada chuqurroq tushunishni istasangiz, bamperlarni neyronlar to'plami deb tasavvur qiling).

Diqqat rejimidagi zich joylashgan bamperlar tufayli aniq fikrni hosil qilish mumkin. Boshqacha aytganda, diqqat rejimida e'tibor ongimizda mahkam o'rnashib bo'lgan mavzularga qaratiladi. Chunki shunda mavzu asosida yotgan tushunchalar bilan yaqindan tanish bo'lasiz va ular

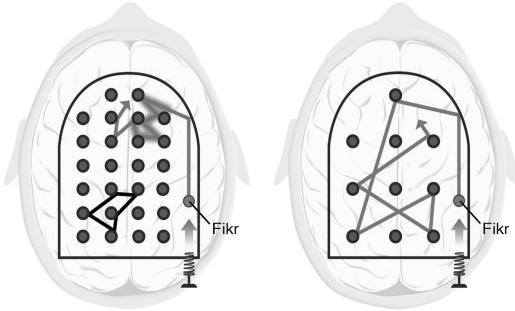
bilan ishlay olasiz. Agar diqqat rejimi keltirilgan rasmning yuqori qismiga ko'z tashlasangiz, u yerdagi chiziqning bir qismi kengroq va "ko'p marotaba bosib o'tilgan" ekanini ko'rishingiz mumkin. Chiziqning bu qismi diqqat rejimidagi fikrlashda allaqachon sinab ko'rilgan yoki boshdan o'tkazilgan yo'ldan borishni ko'rsatadi.

Misol uchun, diqqat rejimidan ko'paytirish amalini bajarish uchun foydalanishingiz mumkin (ko'paytirishni bilsangiz, albatta). Agar chet tilini o'rganayotgan bo'lsangiz, diqqat rejimiga o'tishingiz va o'tgan hafta o'rgangan ispancha fe'llarni ravonroq tuslab gapirishingiz mumkin. Agar suzuvchi bo'lsangiz, diqqat rejimidan foydalanib suzish harakatlaringizni tahlil qilishingiz hamda oldinga harakatni yengillashtirish uchun suvga chuqurroq kirgan holda suzishni mashq qilishingiz mumkin.

Biror narsaga e'tiborimizni jamlaganimizda, bunga javobgar bosh miyaning peshona qismi nerv yo'llari orqali signallar yuboradi. Bu signallar o'ylayotgan narsangizga aloqador bo'lgan miyaning turli qismlarini bir-biri bilan bog'laydi. Jarayonni o'ziga kerak bo'lgan biror nimani qidirib, paypaslagichlarini har tomonga cho'zgan sakkizoyoqqa qiyoslash mumkin. Sakkizoyoqning paypaslagichlari soni chegaralangan bo'lganidek, operativ xotirangiz ham faqat ma'lum miqdordagi tushunchalar bilan ishlaydi (operativ xotira haqida keyinroq batafsil gaplashamiz).

Masalani yechayotganda uni miyaga kiritish uchun e'tiborni dastlab so'zlarga qaratasiz, misol uchun, kitob o'qish yoki ma'ruzada yozib olgan qaydlaringizni varaqlash orqali. "Diqqat sakkizoyog'i" diqqat rejimingizni ishga tushiradi. Masalani sinchiklab tahlil qilishni boshlar ekansiz, fikrlar zich bo'ladi va ular pinbol sharchasining sizga avvaldan tanish bo'lgan yo'llardan harakatlanishini ta'minlaydi. O'y-xayollaringiz avvaldan shakllangan yo'laklar orqali yelib-yugurib, masalaning yechimini tezda topib

oladi. Ammo matematika va tabiiy fanlarda kichik o'zgarish ham butun boshli masala o'zgarib ketishiga sabab bo'lishi mumkin. Shunda muammoni yechish ancha qiyinlashadi.



Fikrning harakatini ko'rsatuvchi pinbol sharchasi prujinali dashtakdan turtki oladi va rezina bamper qatorlari bo'ylab tartibsiz sapchib boshlaydi. Bu ikki pinbol mashinasi **diqqatli** (*chapda*) hamda **parishon** (*o'ngda*) fikrlash tarzini ifodalaydi. Diqqatli yondashuv ma'lum muammo yoki tushunchaga butun diqqatni qaratishni talab etadi. Biroq ba'zan diqqat rejimida ishlayotganimizda, yechimni chindan ham topishga imkon beruvchi fikrlar o'rniga miyaning butunlay boshqa qismidagi xato fikrlarga diqqatimizni qaratib qolamiz.

Masalan, chapdagi rasmda tasvirlangan sharcha tepada joylashgan "fikr yo'li" bo'ylab sapchib yurganiga e'tibor bering. Bu "fikr yo'li" miyaning pastki qismidan uzoqda va u bilan hech qanday bog'lanishga ega emas. Tepadagi yo'lning bir qismi kengaygan holda tasvirlanganini ko'rishingiz mumkin. Sababi – avvalroq u yerdan o'xshash o'ylar o'tgan. Pastdagi fikr yo'li esa yangi, undan hali takror o'tilmagan.

O'ng tomonda keltirilgan parishon yondashuv ko'pincha umumiy manzarani ko'rish bilan bog'liqdir. Bu rejim biror yangi narsani o'rganayotganingizda qo'l keladi. Ko'rinib turibdiki, parishonlik rejimi ma'lum bir muammoga e'tiborni ongli tarzda kuchli jamlash imkonini bermaydi. Biroq u to'g'ri javob yashiringan joyni tezroq topishga imkon beradi, chunki bu rejimda sharcha yana bir bamperga urilishdan oldin uzoqroq masofaga bora oladi.

Nega matematika va tabiiy fanlar qiyinroq?

Matematika va tabiiy fanlarda masalani e'tiborni jamlagan holda yechish insonlar yoki til bilan bog'liq masalalarni diqqat rejimida hal etishga nisbatan ko'proq quvvat talab qiladi.⁷ Sababi, ehtimol, matematik g'oyalar bilan ishlash insoniyatda ming yillar davomida shakllangan qobiliyat emasligidadir. Ustiga-ustak, bunday g'oyalar tildagi odatiy tushunchalarga nisbatan anchagina mavhumroq.⁸ Albatta, biz matematika va tabiiy fanlar haqida tasavvurga egamiz. Biroq ulardagi mavhumlik va shifrlanganlik murakkablik darajasini bir necha pog'ona oshirib yuboradi.

Mavhumlik deganda men nimani nazarda tutdim? Dalarda o'tlab yurgan sigirni qo'l bilan ko'rsatib, uni qog'ozdagi s-i-g-i-r harflari bilan bog'lay olasiz. Xuddi shu ishni qo'shish belgisi (+) bilan bajarib ko'ring-chi. Bu belgi zamirida yotgan g'oyani ko'z bilan ko'rib bo'lmaydi va shu sababdan u *mavhumroq* tushunchadir. *Shifrlanganlik* deganda, bir belgining ko'plab harakatlar yoki tushunchalarni anglatishini nazarda tutdim. Masalan, ko'paytirish belgisi takroriy qo'shish amallarini ifodalaydi. Pinbol misoliga qaytadigan bo'lsak, mavhumlik va shifrlanganlik bampertlarimizni yumshoq qilib qo'yadi. Ularni qattiqashtirish va pirovardida sharchaning yaxshi sapchishini ta'minlash qo'shimcha sa'y-harakatlarni talab etadi. Shu sababdan sustkashlikka yo'l qo'yimaslik hamma fanlardan ham ko'ra matematika va tabiiy fanlar uchun muhimdir. Bu mavzuga keyinroq yana qaytamiz.

Yuqorida keltirilganlardan tashqari matematika va aniq fanlar bilan bog'liq yana bir qiyinchilik bor. U ***Aynshtelung effekti*** deb ataladi. Bunda xayolimizda turgan yoki birinchi kelgan fikr yangi va yaxshiroq g'oyalarni topishga xalal beradi.⁹ Pinbol o'yinining rasmiga qarab guvoh bo'lganimizdek, sharcha (fikir) dastlab miyaning tepa qismiga ketib qoldi. Biroq yechimga eltadigan fikrlash yo'li

pastda edi. (*Einstellung* so‘zi nemis tilida “o‘rnatish” degan ma‘noni bildiradi. Uni muammoga birinchi marta duch kelganimizda, boshqa fikrlar yo‘liga to‘siq *o‘rnatish* deya eslab qolishimiz mumkin.)

Shu singari noto‘g‘ri yondashuvni tanlab qo‘yish tabiiy fanlarda ancha oson. Chunki nima sodir bo‘layotgani haqidagi dastlabki fikrlaringiz ba‘zan haqiqatga to‘g‘ri kelmaydi. Yangi g‘oyalarni o‘rganish bilan bir qatorda eski va noto‘g‘rilarini yoddan chiqarishimiz ham zarur.¹⁰

Aynshtelung effekti tufayli talabalar ko‘p qoqiladi. U ba‘zida tabiiy ichki hislarimizni qayta ko‘rib chiqishni taqozo etadi. Biroq ba‘zida buni qanday boshlash kerakligini tushunish ham qiyin. Uyg‘a berilgan topshiriq ustida bosh qotirib bir joyda qotib turaveramiz. Chunki diqqat rejimidagi zich joylashgan bamperlar yechim yashirinishi mumkin bo‘lgan joyga yetib borishga xalaqit beradi.

Shu sababdan talabalar matematika va tabiiy fanlarni o‘rganishda yo‘l qo‘yadigan **asosiy xatolardan biri suzishni o‘rganmay turib suvga sakrashdir**.¹¹ Boshqacha aytganda, ular darslikni o‘qish, ma‘ruzalarga qatnashish, onlayn darslarni tomosha qilish yoki tushunadigan odam bilan maslahatlashish o‘rniga darhol masala ishlashga tushib ketishadi. Bu muvaffaqiyatsizlik formulasidir. Bu xuddi yechim aslida qayerda ekanini bilmay turib diqqat rejimida sharchani har tarafga otib ko‘rishga o‘xshaydi.

Haqiqiy yechimni qanday topish mumkinligini tushunish nafaqat matematika va tabiiy fanlarda masalalarni yechish, balki real hayotda ham muhimdir. Misol uchun, biroz izlanish, o‘zingizga e‘tiborli bo‘lish va hatto o‘z ustingizda tajriba o‘tkazib ko‘rish ham soxta “ilmiy asos”ga ega mahsulotlar ortidan quvib, pulimiz va salomatligimizdan ajralib qolishimizning oldini oladi.¹² Matematikadan biroz xabardor bo‘lish esa uy kreditini to‘lay olmaslik singari hayotingizga o‘ta salbiy ta‘sir ko‘rsatuvchi holatlardan nari bo‘lishga yordam beradi.¹³

Parishonlik rejimi – keng pinbol qurilmasi

Yuqorida keltirilgan parishonlik rejimidagi miyani ifodalovchi pinbol mashinasini eslang. Undagi bamperlar bir-biridan uzoqda turgani esingizdami? Bu rejim miyanga dunyoga kengroq nuqtayi nazar bilan qarash imkonini beradi. Fikr bamperga borib urilishidan oldin qanchalik uzoq yo'l bosib o'tishga e'tibor berdingizmi? Aloqa punktlari bir-biridan uzoqda, bir fikrdan ancha yiroqda bo'lgan boshqasiga bir zumda o'tish mumkin (albatta, bu rejimda aniq va murakkab g'oyalar haqida fikr yuritish qiyin).

Yangi g'oyani tushunish yoki yangi muammoni yechishga harakat qilayotganingizda neyron yo'llarda to'g'ri yo'nalishni ko'rsatuvchi belgilar bo'lmaydi. Yechimni topish uchun miya bo'ylab ko'p va xo'p yurishingizga to'g'ri keladi. Bunday vaziyatda eng yaxshi tanlov esa parishonlik rejimidir!

Diqqat va parishonlik rejimlari o'rtasidagi farqni fonar misolida ham tushunish mumkin. Fonar nuri bir tomonga yo'naltirilgan tarzda yonishi mumkin. Shunda yorug'lik kichik maydonga kuchli yo'nalib, uzoqqa yetib boradi. Fonarning nuri tarqoq bo'lishi ham mumkin. Bunda yorug'lik ko'proq joyga taralsa ham, aniq bir maydonga tushadigan yorug'lik unchalik kuchli bo'lmaydi.

Yangi g'oyani tushunish yoki yangicha yechimni topishga harakat qilayotgan bo'lsangiz, yaxshisi, aniq fikrlovchi diqqat rejimini o'chirib, umumiy manzarani ko'rishga imkon beruvchi parishonlik rejimini ishga tushiring. Parishonlik rejimi nafaqat yangi mavzu bilan uzoqroq ishlash imkonini taqdim etadi, balki ko'proq natija ham beradi. Parishonlik rejimi o'z holicha ishlashi va uni majburan ishga tushira olmasligimizga tez orada guvoh bo'lasiz. Ammo xavotir olmang, bir rejimdan boshqasiga o'tishga yordam beruvchi usullarni ham o'rganasiz.

NOODATIY IJODKORLIK

“Parishonlik rejimi haqida o‘qiy boshlaganimda, unga har qadamda duch kela boshladim. Misol uchun, e‘tibor berdimki, gitarani shunchaki ting‘irlatib o‘tirganimda chalgan musiqam dohiyona musiqiy asar yozishga harakat qilgan paytlarimga qaraganda yaxshiroq chiqadi. Agar musiqa yozishga harakat qilsam, siyqasi chiqqan ohanglardangina foydalana olardim va musiqam zerikarli chiqardi. Shunga o‘xshash holat maktab devoriy gazetasini tayyorlaganimda, mustaqil ish uchun g‘oya qidirganimda va murakkab matematik masalani yechishga uringanimda ham sodir bo‘lardi. Endilikda men oddiy qoidaga tayanadigan bo‘lib qolganman: miyani ijodiy fikrlashga qanchalik majburlasangiz, yaratilgan g‘oyalarning originalligi shunchalik past bo‘ladi. Shu paytga qadar bu qoidaning noto‘g‘riligini isbotlovchi holatga duch kelmadim. Bu shuni anglatadiki, hordiq chiqarish qattiq va samarali mehnatning ajralmas qismidir.”

*Shon Uosel,
kompyuter muhandisligi bo‘yicha birinchi kurs talabasi*

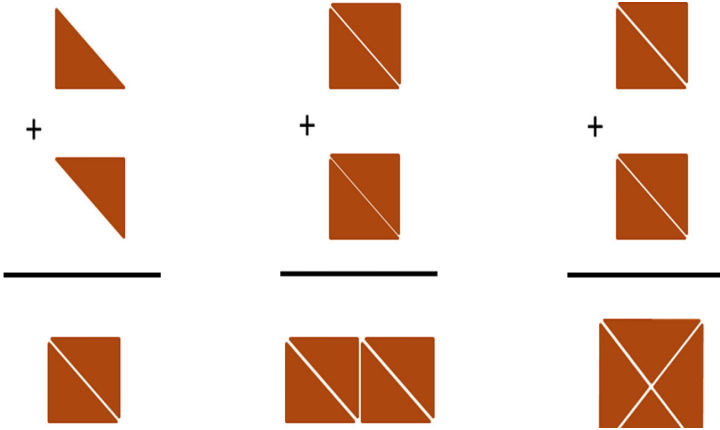
Nimaga ikki xil fikrlash rejimi bor?

Nima sababdan bizda aynan ikki turdagi fikrlash rejimi mavjud? Savolning javobi umurtqali jonzotlar omon qolish va avlod qoldirishda duch keladigan ikkita asosiy muammo bilan bog‘liq. Misol uchun, qush yerdan don qidirayotgan paytda e‘tiborini cho‘qiyotgan narsaga qaratishi kerak. Shu bilan bir vaqtda u yirtqich qushlar, masalan, qarchig‘ayga o‘lja bo‘lib qolmaslik uchun osmonga ko‘z tashlab turishi ham zarur. Bir-biridan keskin farq qiladigan bu ikki vazifani qanday qilib bir vaqtda bajarish mumkin? Ishni taqsimlash yo‘li bilan, albatta! Miya yarimsharlaridan biri cho‘qiyotgan donni tekshirishga yo‘naladi, ikkinchisi esa

osmonda xavf bor yoki yo'qligini tekshirib turadi. Yarimsharlarning har biri tevarak-atrofni turlicha qabul qilishga moslashganda, omon qolish imkoniyati ortadi.¹⁴ Agar qushlarni kuzatsangiz, ular donni cho'qilib, so'ng atrofga qarab qo'yishadi. Ularda xuddi diqqat va parishonlik rejimlari almashinib turgandek ko'rinadi go'yo.

Inson miyasida ham shunga o'xshash mehnat taqsimoti mavjud. Chap yarimshar ko'proq diqqat-e'tibor bilan bog'liq. U shuningdek ma'lumotlar ketma-ketligi ("birinchi bosqichdan keyin ikkinchi bosqich keladi" va hokazo) bilan ishlash hamda mantiqiy fikrlash uchun ham javobgar. O'ng yarimshar esa ko'proq tevarak-atrofga umumiy nazar solish, boshqa odamlar bilan muloqot qilish hamda hissiyotlarni boshqarish bilan bog'liq.¹⁵ Bundan tashqari, o'ng yarimshar umumiy manzara hosil qiluvchi fikrlash jarayoniga javob beradi.¹⁶

Miya yarimsharlari o'rtasidagi kichik farqlarga qarab, ikki turdagi fikrlash rejimi qanday yuzaga kelganini tushunsa bo'ladi. Biroq ayrim insonlarda chap, ayrimlarda esa o'ng yarimshar ustun ekani haqidagi gaplarga aldanib qolmang. Tadqiqotlarda bu o'z isbotini topmagan.¹⁷ Aslida, diqqat va parishonlik rejimlari faoliyatida ikkala yarimshar ham qatnashadi. **Matematika va tabiiy fanlarni tushunish hamda ularga ijodkorona yondashish uchun ikkala rejimdan foydalanish va ularni kuchaytirish zarur.**¹⁸



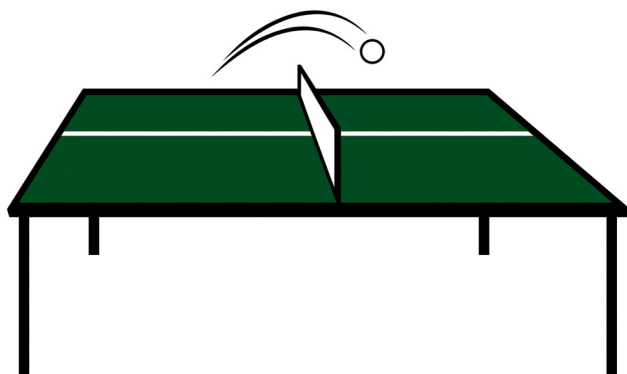
Bu yerda diqqatli va parishon fikrlash o'rtasidagi farqni tushunishga yordam beruvchi yana bir misol keltirilgan. Agar sizga ikkita uchburchak berilib, ulardan kvadrat yasash so'ralsa, buni chap tarafdagi rasmda ko'rsatilganidek osonlik bilan bajara olasiz. Agar to'rtta uchburchak berilib, ulardan kvadrat yasash so'ralsa, xayolingizga keladigan birinchi fikrga tayanib, ulardan to'g'ri to'rtburchak hosil qilasiz (o'rtadagi rasmda). Chunki sizda diqqat rejimi ishga tushib bo'lgan va siz unga ergashishga moyilsiz. O'ng tomondagi rasmda ko'rsatilgani kabi kvadrat hosil qilish uchun g'ayriushuriy tarzda parishonlik rejimiga o'tish va shakllar o'rnini butunlay o'zgartirish talab etiladi.¹⁹

Murakkab muammoni hal qilish uchun avvalambor e'tibor va qattiq mehnat kerakligini o'z tajribamizdan bilamiz. (Biz buni hali boshlang'ich sinflarda o'rganganmiz!) Qizig'i shundaki, parishon fikrlash ham muammoni, ayniqsa, murakkab muammolarni hal qilishda muhim rol o'ynaydi. *Biroq masalani hal qilishga e'tiborimizni ongli ravishda qaratishda davom etar ekanmiz, parishonlik rejimi ishga tushmaydi.*

TUSHUNMOVCHILIKNI QUCHOQ OCHIB KUTIB OLING!

“Tushunmovchilik o‘rganish jarayonining ajralmas qisimidir. Muammoni yechishga uringan talabalar buni qanday qilishni bilmasa, o‘zlarini fanni bilmaydigandek his qiladi. A’lo baholarga o‘qib yurgan talabalarga bu ayniqsa qattiq ta’sir etadi. Ular yuqori sinflarda yaxshi baholarni osongina olib yurganlarida, nimanidir tushunmay qolish tabiiy va zarur ekanini unutib qo‘yishadi. Biroq o‘rganish jarayoni aynan tushunmovchilikdan chiqish yo‘llarini topishdan iborat. Savolni to‘g‘ri qo‘ya olish 80 foiz yechim degani. Aynan nima sizni chalg‘itayotganini tushunganingiz zahoti, katta ehtimol bilan, to‘g‘ri javobga kelgan bo‘lasiz!”

*Kenit R. Leopold,
faxriy professor, Kimyo kafedrası, Minnesota universiteti*



Stol tennisida koptokcha u yoqdan bu yoqqa o‘ta olsagina, g‘olib va mag‘lublar bo‘ladi.

Sodda qilib aytganda, har qanday sohada muammoni hal etish bir-biridan butunlay farq qiladigan ikki rejimni uyg'unlashtirishni talab etadi. Ulardan biri qabul qilingan ma'lumotni qayta ishlaydi va olingan natijani boshqa rejimga uzatadi. Miyangiz ongli yechim sari yo'l qidirar ekan, u axborotni bir rejimdan ikkinchisiga o'tkazib tura-di. Bu jarayon barcha jiddiy masalalarni yechish uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega.²⁰ Bu yerda keltirilgan tavsiyalar matematika va tabiiy fanlarni o'rganish jarayonini tu-shunish uchun nihoyatda foydalidir. Ammo ular chet tillari, musiqa va yozuvchilik singari boshqa sohalarda ham qo'l kelishini tushungan bo'lsangiz kerak.

SIZ HAM URINIB KO'RING!

Rejimlarni almashtirish



Quyida diqqat rejimidan pari-shonlik rejimiga o'tib ko'rish imkonini beruvchi aqliy mashq keltirilgan. Faqatgina uchta tan-ganing joyini o'zgartirib, pastga yo'nalgan uchburchak hosil qila olasizmi?

Diqqat-e'tiboringizni aniq bir narsaga qaratmay miyangizni

bo'sh qo'ysangiz, yechimni osonlik bilan topasiz.

Shuni ham bilingki, bu masalaning yechimini ayrim bolalar bir zumda topadi, ayrim o'ta aqlli professorlar esa uzoq harakat qilib, oxiri taslim bo'ladi. Savolning javobini topish uchun ichingizdagi yosh bolani uyg'otish yordam beradi. "SIZ HAM URINIB KO'RING!" ruknidagi shu va boshqa savollarning javobini izohlarda topasiz.²¹

Sustkashlik (mavzuga kirish)

Ko'pchilikni sustkashlik odati qiynaydi. Kitobda ushbu salbiy odat bilan samarali kurashish borasida hali yana ko'p suhbatlashamiz. Hozircha faqat bir narsani eslab qoling: **har safar sustkashlik qilganingizda, sizda faqat yuzaki diqqat rejimida o'rganish uchun vaqt qoladi.** Bundan tashqari, stress ko'payadi. Chunki yoqimsiz tuyilayotgan ishni qilmaslikning iloji yo'qligini ich-ichingizdan sezasiz. Qisqa vaqt ichida hosil bo'lgan neyronli bog'lanishlar kuchsiz va noizchil bo'lib, tez orada yo'qoladi. Natijada mustahkam poydevor qura olmaysiz. Matematika va tabiiy fanlarda bu ayniqsa og'ir oqibatlariga olib kelishi mumkin. Agar imtihonga oxirgi daqiqada tayyorgarlik ko'rsangiz yoki uy vazifasini tezgina bajarishga urinsangiz, o'rganish rejimiga o'tish, murakkab tushunchalarni o'zlashtirish hamda o'rgangan mavzu ichidagi bog'liqliklarni topishga vaqt qolmaydi.

SIZ HAM URINIB KO'RING!

E'tiborni qisqa vaqtga, biroq kuchli jamlash

Agar aksariyat insonlar kabi ishni orqaga suradiganlar sirasiga kirsangiz, sizga bir maslahat bor. Ovoz yoki yorug'lik signalini chiqarib, sizni chalg'itishi mumkin bo'lgan har qanday qurilmani (telefon, kompyuter va hokazo) o'chirib qo'ying. So'ng taymerda yigirma besh daqiqani belgilang. Shu yigirma besh daqiqa davomida hech narsaga chalg'imasdan biror (har qanday) ish bilan shug'ullaning. Ishni oxiriga yetkaza olishingiz haqida xavotirlanmang, faqat ish haqida o'ylang. Yigirma besh daqiqa o'tgach, o'zingizni internetga kirish, telefonni titkilash yoki o'zingizga yoqadigan biror narsa bilan mukofotlang. *Ish qanchalik muhim bo'lsa, mukofot ham shunchalik muhim.* E'tibor jamlangan yigirma besh daqiqa qanchalik mahsuldor bo'lganini ko'rib, hayron qolasiz, ayniqsa, ishni tamomlash haqida emas, balki faqat vazifa haqida o'ylasangiz (bu usul "pomidor texnikasi" deb ataladi va 6-bobda to'liqroq yoritilgan).

Ushbu yondashuvni yanada kuchliroq bir tarzda qo'llasa bo'ladi. Bugun qilgan *bitta* eng muhim ishingiz haqida kechki payt o'zingizga hisobot berishingiz kerak. Bu qaysi ish bo'lgani ma'qul? Uni yozib qo'ying. So'ng shu ishni bajarishga kirishing. O'zingiz muhim deb hisoblagan bir yoki bir nechta vazifani bajarish uchun kun davomida uch marotaba shunday yigirma besh daqiqalik sessiyalardan foydalaning.

Kun oxirida qilinishi kerak bo'lgan ishlar ro'yxatidan bajarganlaringizni o'chirib tashlang va yutuqlaringizdan bahramand bo'ling. Shundan keyin ertaga qilinishi kerak bo'lgan ishlar ro'yxatini tuzing. Bu singari barvaqt tayyorgarlik ertaga vazifalarni qanday bajarish mumkinligini belgilab olish uchun parishonlik rejimining ertaroq ishga tushishiga sabab bo'ladi.

UMUMLASHTIRAMIZ

- Miyamiz fikrlash uchun bir-biridan keskin farqlanuvchi ikki xil jarayon: diqqat va parishonlik rejimlaridan foydalanadi. Biz bir rejimdan ikkinchisiga o'tib turamiz, deya xulosa qilishimiz mumkin.
- Yangi muammo yoki tushuncha ustida birinchi mar-ta bosh qotirganimizda o'zimizni bir joyda qotib qol-gandek sezishimiz tabiiy hol.
- Yangi g'oyani tushunish yoki masala yechish uchun dastlab diqqatni jamlash qanchalik muhim bo'lsa, keyinroq diqqatimizni o'rganmoqchi bo'lgan narsa-larimizdan chalg'itish ham shunchalik ahamiyatli.
- *Aynshtelung* effekti noto'g'ri fikrga o'ralashib qo-lish tufayli muammoni yecha olmaslik yoki yangi g'oyani tushunmaslikni anglatadi. Diqqat rejimidan parishonlik rejimiga o'tish effekt ta'siridan xalos bo'lishga yordam beradi. Shu sababli ba'zan aqlan qayishqoq bo'lish kerakligi yodingizda bo'lsin. Muammoning yechimini topish yoki g'oyani tushu-nish uchun fikrlash rejimini o'zgartirish zarur bo'lib qolishi mumkin. Muammoni hal qilishdagi dastlab-ki to'g'ri yondashuv bilan haqiqatan ancha uzoqqa bora olasiz.

TO'XTANG VA ESLANG

Kitobni yoping va uzoqqa qarang. Ushbu bobda keltirilgan asosiy g'oyalar qaysi? Bu usulni ilk bor qo'llaganingizda ko'p g'oyalarni eslay olmasangiz, tushkunlikka tushmang. Usulni mashq qilib bor-ganingiz sari o'qish uslubingiz o'zgarib, ko'proq narsa yodda qol-ganini sezasiz.

O'RGANISH QOBILIYATINGIZNI KUCHAYTIRING

1. Parishonlik rejimida ekaningizni qanday bilasiz? Bu rejimda nimalarni his qilasiz?
2. Muammo haqida ongli fikr yuritayotgan paytingizda qaysi rejim ishlaydi, qaysi biri bloklanadi? Blokdan xalos bo'lish uchun nimalar qila olasiz?
3. *Aynshetlung* effektini boshdan o'tkazgan onlarni eslang. Avvalroq o'rnashib qolgan, biroq noto'g'ri bo'lgan tushunchadan qanday xalos bo'lgansiz?
4. Diqqat va parishonlik rejimlarini fonardan taraladigan yorug'likning shakli misolida tushuntirib bering. Yorug'lik qaysi shaklda chiqsa, uzoqni ko'ra olasiz? Qay holatda kengroq, lekin qisqa masofadagi maydon yoritiladi?
5. Nimaga matematika va tabiiy fanlarni o'rganayotganlar ba'zan sustkashlik hamda ishni ortga surish muammosiga yo'liqadi?

**JOYDAN QO'ZG'ALISH: IQTISODIYOT YO'NALISHINING
BITIRUVCHI KURS TALABASI NADIA NOUI-MEHIDIDAN
MASLAHATLAR**



“Oliy matematikani o‘qishni o‘n birinchi sinfda boshlaganimda, u xuddi qo‘rqinchli tushga o‘xshardi. U avval o‘rganganlarimdan shunchalik katta farq qilardiki, uni qanday o‘rganish mumkinligini ham bilmas

edim. Har doimgidan ham uzoqroq va qattiqroq shug‘ullana boshladim. Biroq qancha masala ishlamay yoki kutubxonada necha soat o‘tirmay, hech narsani o‘rganolmasdim. Oxir-oqibat, shunchaki yodlash mumkin bo‘lgan narsalar bilan qanoatlanadigan bo‘ldim. Universitetga kirish imtihonida natijalarim yaxshi chiqmaganini aytmasam ham bo‘ladi.

Keyingi ikki yil davomida matematikaga yaqin ham yo‘lamadim. Universitetning ikkinchi kursida esa yana oliy matematika darsiga qatnashdim va uni “4” bahoga bitirdim. Ikki yil ichida aqlliroq bo‘lib qoldim, deb o‘ylamayman. Biroq fanga yondashuvim butunlay o‘zgargandi.

Yuqori sinflarda diqqat rejimida qotib qolgan bo‘lsam kerak. (*Aynshtelung* effekti!) Agar shu yo‘sinda ishlayversam, bir kun kelib fanni tushuna boshlashimga ishonardim.

Hozirda men talabalarga matematika va iqtisodiyotdan qo‘shimcha dars o‘tyapman. Ular muammoni tushunish o‘rniga yechimni topishda yordamchi detallarni izlash bilangina band bo‘lishadi. Menimcha, insonga qanday o‘ylashni o‘rgatib bo‘lmaydi, axir o‘ylash jarayoni shaxsiy sarguzasht kabidir. Shunday bo‘lsa ham, quyida menga dastlab murakkab yoki tushunarsiz ko‘ringan g‘oyalarni tushunishga yordam bergan bir qancha usullarni keltiraman.

1. Boshqalarning gapini eshitgandan ko'ra kitob o'qisam, ko'proq tushunaman. Shuning uchun har doim kitob o'qishga harakat qilaman. Avval bobni yuzaki ko'rib chiqib, u nima haqida ekanini tushunib olaman. So'ng chuqurroq o'qiy boshlayman. Bobni bir necha marta o'qiyman (ammo uzluksiz emas).
 2. Agar kitobni tugatgandan so'ng ham uni to'liq tushunmagan bo'lsam, "Google" yordamida mavzuga oid ma'lumot topib, o'qiyman yoki "YouTube"da video ko'raman. Bu kitob puxta emasligi yoki o'qituvchingiz mavzuni yaxshi tushuntirib berolmaganini bildirmaydi. Shunchaki materialni biroz boshqacharoq talqinda o'qish yoki eshitish muammoga boshqa tarafdin qarashga yordam berib, uni tushinishga turtki berishi mumkin.
 3. Avtomobilni boshqarayotganimda, fikrlarim har doimgidan tiniq bo'ladi. Ba'zan ishlarimni to'xtatib, shunchaki mashina haydayman. Bu juda ham foyda beradi. Biror narsa bilan band bo'lishim zarur. Agar hech narsa qilmay o'ylab o'tiradigan bo'lsam, yo zerikib qolaman, yo boshqa ishlarga chalg'ib ketaman va fikrimni jamlay olmayman."
-

Kitobni to'liq o'qish uchun quyidagi
havolaga o'ting:

<http://asaxiy.uz/u/64acfb0821f88>

