

Saydaliyev Ismoiljon Nurmamatovich
Andijon davlat texnika instituti dotsenti
E-mail:ismoiljonsaydaliyev@mail.ru

TA'LIM JARAYONIDA TALABALARDA MUHANDISLIK TAFAKKURINI RIVOJLANTIRISH MASALALARI

UDK: 378.147:62

Annotatsiya. Maqolada talabalarda muhandislik tafakkurini shakllantirish masalalari uzviylik va metapredmetlilik tamoyillari asosida ko'rib chiqiladi. Mamlakatimizda muhandislik kadrlariga bo'lgan tanqislikning yuzaga kelishining asosiy sabablari hamda zamonaviy rivojlanish bosqichida muhandis kadrlarni tayyorlashning o'ziga xos jihatlari yoritilgan. Zamonaviy muhandis faoliyatining asosiy turlarini aniqlash maqsadida Blum taksonomiyasi taqdim etilgan, shuningdek talabalarda muhandislik tafakkurini rivojlantirishning maktabgacha ta'lim muassasalaridan boshlab umumta'lim maktabining yuqori sinflarigacha bo'lgan izchil rivojlanish ketma-ketligi bayon etilgan. Har bir bosqich uchun ta'lim maqsadlari, o'quv material mazmuni va faoliyat turlari tahlil qilingan, talabalarda muhandislik tafakkurining shakllanganlik darajasini baholash uchun ko'rsatkichlar taklif etilgan. Muhandislik tafakkurini shakllantirishning psixologik xususiyatlariga alohida e'tibor qaratilgan. Shuningdek, ta'lim muassasalarida talabalarda muhandislik tafakkurini rivojlantirish jarayonida yuzaga keladigan asosiy muammolar aniqlangan.

Kalit so'zlar: muhandislik tafakkuri; metapredmetlilik; uzviylik; asosiy va qo'shimcha ta'lim; ta'limning maqsad va mazmuni; shakllanganlik darajasini monitoring qilish.

Сайдалиев Исмоилжон Нурмаатович
Андижанский государственный технический институт, доцент
E-mail: ismoiljonsaydaliyev@mail.ru

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы формирования инженерного мышления у студентов на основе принципов преемственности и метапредметности. Освещаются основные причины возникновения дефицита инженерных кадров в нашей стране, а также особенности подготовки инженерных специалистов на современном этапе развития. С целью определения основных видов деятельности современного инженера представлена таксономия Блума, а также описана последовательная система развития инженерного мышления обучающихся — начиная с дошкольных образовательных учреждений и заканчивая старшими классами общеобразовательной школы. Для каждого этапа проанализированы цели обучения, содержание учебного материала и виды деятельности, предложены показатели оценки уровня сформированности инженерного мышления у студентов. Особое внимание уделено психологическим особенностям формирования инженерного мышления. Кроме того, выявлены основные проблемы, возникающие в процессе развития инженерного мышления у студентов в образовательных учреждениях.

Ключевые слова: инженерное мышление; метапредметность; преемственность; основное и дополнительное образование; цели и содержание образования; мониторинг уровня сформированности.

Saydaliyev Ismoiljon Nurmatovich

Andijan State Technical Institute, Associate Professor

E-mail: ismoiljonsaydaliyev@mail.ru

ISSUES OF DEVELOPING ENGINEERING THINKING IN STUDENTS DURING THE EDUCATIONAL PROCESS

Abstract. The article examines the issues of developing engineering thinking among students based on the principles of continuity and interdisciplinarity (meta-subject approach). The main reasons for the shortage of engineering personnel in

the country are identified, along with the specific features of training engineering specialists at the current stage of development. Bloom's taxonomy is presented in order to determine the main types of professional activities of a modern engineer. In addition, a consistent sequence of engineering thinking development is described, starting from preschool education and continuing through upper secondary school. For each stage, the educational objectives, content of learning materials, and types of activities are analyzed, and indicators for assessing the level of engineering thinking formation among students are proposed. Special attention is paid to the psychological characteristics of engineering thinking development. Furthermore, the main challenges arising in the process of developing engineering thinking among students in educational institutions are identified.

Keywords: engineering thinking; double-subject; continuity; basic and additional education; purposes and content of education; monitoring of level of formation.

Kirish

Mamlakatimiz va butun jahon hamjamiyati ishlab chiqarishni rivojlantirish konsepsiyasi asosida taraqqiy etmoqda. Ushbu konsepsiyaning amalga oshirilishi natijasi sifatida global iqtisodiyot shakllanishi ko'zda tutiladi, shu sababli siyosat, iqtisodiyot va ta'lim sohalaridagi barcha tashabbuslar aynan shu nuqtayi nazardan baholanadi. Ta'kidlash joizki, sanoat muhitida tovarlar va ishlab chiqarish resurslarining ko'pligi, biroq g'oyalar tanqisligi bilan tavsiflanadi. Shu bois jamiyatda bo'lajak faol fuqarolarida kreativ va innovatsion tafakkurni shakllantirish zarurati keskin ortmoqda va bu jarayonga ulkan resurslar yo'naltirilmoqda.

Innovatsion tafakkur nafaqat original g'oyani yaratish, balki uni ijtimoiy-ishlab chiqarish texnologiyasiga aylantirish, ya'ni foyda keltiruvchi mahsulot yoki xizmatga transformatsiya qilish qobiliyati bilan ham belgilanadi. Bunda ishlab chiqarish bozorda raqobatbardosh bo'lishi hamda zamonaviy texnik va texnologik talablarga to'liq javob berishi lozim [1].

Innovatsion jamiyatni rivojlantirish uchun bir vaqtning o'zida amal qiluvchi ikki muhim shart zarur:

— ijodiy faoliyat va innovatsion g'oyalar paydo bo'lishi uchun qulay muhit yaratish;

— ushbu g'oyalarni ilgari surish, rivojlantirish va amaliyotga joriy etishga qodir bo'lgan professional mutaxassislar hamjamiyatini shakllantirish.

Sanoati rivojlangan jamiyatda ta'limning o'ziga xos jihati shundaki, ta'limning maqsadi, mazmuni va natijalari jamiyatning asosiy subyektlari — davlat, biznes, ishlab chiqarish sohasi, jamoatchilik institutlari va oila tomonidan belgilanadi. Shu bilan birga, faqat innovatsion tafakkurga ega subyektlargina o'z farzandlari va bo'lajak xodimlari uchun innovatsion ta'limga buyurtma bera oladi. Afsuski, 1990-yillardagi ta'lim erkinligi va qayta qurish jarayonlari ijtimoiy hamda ishlab chiqarish sohalarida jiddiy nomutanosibliklarga olib keldi. Xususan, ijtimoiy sohada professional kompetensiyaga ega mutaxassislar kamayib, kadrlar tanqisligi yuzaga keldi [2].

Adabiyotlar tahlili

Muhandislik tafakkurini rivojlantirish muammosi zamonaviy pedagogika va texnik ta'lim nazariyasida muhim ilmiy yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Ushbu yo'nalishda olib borilgan tadqiqotlar asosan muhandislik tafakkurining mohiyati, uning tarkibiy tuzilmasi, shakllanish bosqichlari hamda ta'lim jarayonida rivojlantirish mexanizmlarini yoritishga qaratilgan.

Z. S. Sazonova va N. V. Chechetkina muhandislik tafakkuri ta'lim sifati oshishining muhim omili sifatida talqin etiladi. Mualliflar muhandislik tafakkurini texnik bilimlar, amaliy ko'nikmalar va ijodiy yondashuvning integratsiyalashgan shakli sifatida ko'rib, uni shakllantirish uzluksiz ta'lim tizimi doirasida amalga oshirilishi zarurligini asoslab beradi. Ushbu asarda muhandislik tafakkurining kognitiv, faoliyatga yo'naltirilgan va refleksiv komponentlari aniqlangan bo'lib, ularni rivojlantirishda loyiha-tadqiqot faoliyatining ahamiyati alohida ta'kidlanadi [3].

E. S. Sinitsinning ilmiy ishida muhandislik tafakkurining maktab ta'limi jarayonida shakllanish masalalari yoritilgan. Muallif muhandislik tafakkurining asoslari aynan umumta'lim maktabida, xususan fizika va matematika fanlari orqali shakllanishini asoslaydi. Tadqiqotda o'quvchilarda muammoli vaziyatlarni tahlil qilish, texnik yechimlarni izlash va ularni asoslash ko'nikmalarini rivojlantirish muhandislik tafakkurining muhim belgisi sifatida ko'rsatiladi. Ushbu yondashuv muhandislik tafakkurini rivojlantirishda fanlararo integratsiyaning ahamiyatini ochib beradi [4].

A. P. Usoltsev va T. N. Shamalo tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda innovatsion tafakkur tushunchasi tahlil qilinib, uning muhandislik tafakkuri bilan uzviy bog'liqligi asoslab berilgan. Mualliflar innovatsion tafakkurni mavjud bilimlarni yangi sharoitlarda qayta qo'llash, nostandart yechimlar ishlab chiqish va texnologik yangiliklarni yaratishga yo'naltirilgan intellektual faoliyat sifatida talqin etadilar [5].

E. A. Duma va hammualliflarining tadqiqotida muhandislik tafakkurining shakllanganlik darajalari aniqlangan va ularni baholash mezonlari taklif etilgan. Mualliflar muhandislik tafakkurini past, o'rta va yuqori darajalarga ajratib, har bir daraja uchun aniq ko'rsatkichlarni belgilab beradi. Ushbu ish muhandislik tafakkurini rivojlantirish samaradorligini monitoring qilish va baholashda muhim ilmiy-metodik ahamiyatga ega [6].

Umuman olganda, tahlil qilingan manbalar muhandislik tafakkurini rivojlantirish masalasini uzviylik, fanlararo integratsiya, loyiha-tadqiqot faoliyati va innovatsion yondashuvlar asosida tashkil etish zarurligini ko'rsatadi. Shu bilan birga, ushbu tadqiqotlarda maktab va oliy ta'lim o'rtasidagi izchillikni ta'minlash, muhandislik tafakkurining psixologik xususiyatlarini chuqurroq o'rganish masalalari yetarlicha yoritilmagan. Mazkur holat ushbu yo'nalishda qo'shimcha ilmiy tadqiqotlar olib borish zarurligini ko'rsatadi.

Tadqiqod metodologiyasi

Mustaqillikka erishilgandan so'ng texnika oliy ta'lim muassasalarini tamomlagan mutaxassislarning aksariyati ishlab chiqarishga bormagan. Ishlab

chiqarish korxonalarida ishlab chiqarish xajmi pasayib, zamonaviy jixojlar bilan jixozlanish darajasi kamaygan. Ishlab chiqarishga kelgan mutaxassislarning malakasi esa avvalgi avlod muhandislariga nisbatan pastroq bo'lgan.

Bugungi kunga kelib sanoat korxonalarning xususiylashishi, investitsiyalarning keng qamrovli jalb qilinishi natijasida, malakatimizda ishlab chiqarish xajmi ortib bormoqda. Tabiiyki, ishlab chiqarish korxonalari uchun zamonaviy jixozlar bilan ishlash ko'nikmalariga ega mutaxassislar zarurati ortib bormoqda [7].

So'nggi yillarda ta'lim muassasalari zamonaviy texnik vositalar bilan jihozлана boshladi. Bular asosan konstruktorlar asosidagi robotlar, 3D-printerlar, lazerli dastgohlar va raqamli dastur bilan boshqariladigan (ChPU) stanoklardan iborat. Biroq hozirgi paytda ularning soni nihoyatda kam, mavjud joylarda esa ularni boshqarishga qodir mutaxassislar yetishmaydi. Ushbu muammolarning asosiy sabablari quyidagilardan iborat:

- yoshlarning texnik mutaxassisliklarni tanlashga bo'lgan motivatsiyasining pastligi;
- texnik sohada talabalarning bilishga bo'lgan ehtiyojlarini qondiruvchi yo'nalishlar spektrining cheklanganligi;
- abituriyentlar va texnik mutaxassislik talabalari tomonidan bo'lajak kasbiy faoliyatning mazmun-mohiyatini yetarlicha tushunmaslik;
- o'qish jarayonida tanlangan yo'nalishdan ko'ngil sovishi;
- oliy ta'lim muassasasida shakllangan past professional kompetensiya va uni bitirgach mutaxassislik bo'yicha ishlashdan voz kechish.

Shu munosabat bilan ta'lim subyektlarining talabalarda uzviylik va metapredmetlilik tamoyillari asosida muhandislik tafakkurini shakllantirish va rivojlantirishga qaratilgan faoliyat rejasini ishlab chiqish zarurati yuzaga kelmoqda.

Natijalar va ularning tahlili

Muhandislik tafakkuri deganda muhandislik-texnik faoliyat jarayonida yuzaga keladigan vazifalarni hal etishni ta'minlovchi intellektual jarayonlar majmui va

ularning natijalari tushuniladi. Muhandislik-texnik tafakkur texnik muammolarni hal etish qobiliyati va ko'nikmalarida namoyon bo'lganligi sababli, ushbu kompetensiyaning shakllanganlik darajasini baholashda Blum taksonomiyasidan foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Bu yondashuv muhandislik-texnik tafakkurni shakllantirish bo'yicha aniq diagnostik maqsadlarni belgilash imkonini beradi [8].

Ma'lumki, B. Blum bilish faoliyatining murakkablashib borish darajasiga ko'ra oltita kategoriyani ajratadi: bilish, tushunish, qo'llash, tahlil, sintez va baholash.

Bilish: ishlab chiqarishni rivojlantirishda texnikaning o'rni, asosiy texnik atamalar va tushunchalar, asosiy mexanizmlarning tuzilishi va ishlash tamoyillari, loyihalash va konstruksiyalash asoslari, axborotni izlash va qayta ishlashning zamonaviy usullari.

Tushunish: ishlab chiqarishni rivojlantirishda texnikaning ahamiyatini, texnik qurilmalarning vazifasi va ishlash prinsipini, yechilayotgan texnik masalaning mohiyatini, bajarilayotgan texnik faoliyatning ahamiyatini anglash.

Qo'llash: texnik bilimlarni aniq sharoitlarda amaliyotda tatbiq etish, noaniqlik sharoitlarida detallar va mehnat qurollaridan foydalanish, texnik hisob-kitoblarni bajarishda bilim va ko'nikmalardan foydalanish, texnik axborotni tez va sifatli qayta ishlash ko'nikmalariga ega bo'lish.

Tahlil qilish: texnik obyektlar va jarayonlarni, texnik obyektning tarkibi, tuzilishi, qurilmasi va ishlash prinsiplari, texnik loyihalar va hujjatlarni, texnik konstruksiyaning vazifasini hamda yaratilayotgan obyektning prototiplarini tahlil qilish.

Sintez qilish: olingan ma'lumotlar asosida yangi g'oyalarni ilgari surish, yangi namunalarni yaratish va ularni o'zgartirish, texnik obyektlarni qayta talqin qilish, ularda yangi xususiyatlar va yangi vazifalarni ko'ra olish.

Baholash: texnik masalani yechishning maqbulligini, texnik qarorning asoslanganligini, yangi g'oyalarni hamda erishilgan natijani baholash.

Keltirilgan ko'rsatkichlar bo'lajak muhandis faoliyati haqida yaxlit tasavvur hosil qiladi va yosh xususiyatlari, tayyorgarlik darajasi hamda psixik jarayonlar o'ziga xosligini hisobga olgan holda muhandislik tafakkurini shakllantirish jarayonida ta'lim oluvchilarning faoliyatining asosiy elementlarini yanada to'liq yoritish imkonini beradi (1-jadval).

1-jadval

Ta'lim jarayonida talabalarda muhandislik tafakkurini rivojlantirish

	Birinchi bosqich	Ikkinchi bosqich	Uchunchi bosqich	To'rtinchi bosqich
Maqsadlar	Bilish, ilmiy va o'zgartiruvchi (transformatsion) faoliyat bilan tanishtirish.	Fan sohasidagi yangi bilimlar va ularning amaliyotda qo'llanilishi haqida tasavvurlarni shakllantirish.	Talabalarni zamonaviy ilmiy kashfiyotlar va ularning amaliyotga joriy etilishi natijalari bilan tanishtirish.	Zamonaviy muhandis faoliyatida ijodiy bilish metodlarini tahlil qilish, baholash, talqin etish, o'zgartirish va qo'llash ko'nikmalarini shakllantirish.
Mazmun	Jonli va jonsiz tabiat, tabiiy hodisalar, tabiiy hodisalarning turlari va ularning xususiyatlari, bilish faoliyati turlari hamda ularning tavsiflari.	Texnik modellar, zamonaviy maishiy texnika, texnik qurilmalar va maishiy buyumlarining ishlashiga oid fizik va kimyoviy asoslar.	Texnik qurilmalarni yaratishga asos bo'lgan qonunlar, ularning ishlash prinsiplari, zamonaviy asbob-uskunalar va o'lchov majmualarini ishlab chiqish xususiyatlari.	Turli obyektlar, qurilmalar, asboblilar va tizimlar bo'yicha texnik yechimlarni tahlil qilish va baholash.
Faoliyat	Asosiy faoliyat turi – tajriba-qidiruv faoliyati bo'lib, u moddiy obyektlar bilan o'zaro ta'sirni maksimal darajada ta'minlaydi.	Nazariy asoslar va ishlash prinsiplari haqida tasavvur hosil qilishga yo'naltirilgan tadqiqot-loyiha va qidiruv faoliyati.	Mustaqil, eksperimental, tadqiqot, loyiha-konstruktorlik va ixtirochilik faoliyati. Natijalarni monitoring qilish.	Analitik, baholovchi, tadqiqot, konstruktorlik, o'zgartiruvchi, bunyodkorlik va innovatsion faoliyat.
Natijalarni monitoring qilish	Faoliyatning turlari haqida tasavvurning shakllanishi, atrof-muhitdagi obyektlarni o'rganishga nisbatan barqaror bilish qiziqishining yuzaga kelishi.	Tabiiy-ilmiy, matematik hamda axborot-texnologik fanlarni o'rganishga nisbatan ichki motivatsiyaga aylanib boruvchi barqaror bilish qiziqishi, texnik obyektlarni o'rganish va tadqiq etishga bo'lgan istak.	Bilishga, tadqiq etishga, konstruksiyalashga, loyihalashga va ixtiro qilishga bo'lgan barqaror ehtiyoj va qiziqishning shakllanishi.	Texnik yechimlarni tahlil qilish, baholash, o'zgartirish va amaliyotga joriy etish ko'nikmalarining mavjudligi.

Dastlabki bosqich – bu barcha psixik funksiyalarning: nutq, tafakkur, emotsiyalar, xulq-atvorni nazorat qilish mexanizmlarining jadal rivojlanish davridir. Aynan shu davrda tafakkur shakllanadi va uni shakllantirishning asosiy vositalari ko‘rgazmali modellar hamda real tabiat obyektlari hisoblanadi. Tafakkurning “birinchi pog‘onasi” inson faoliyatining turlarida – o‘yin, konstruktiv faoliyat, tajriba o‘tkazish, tasviriyl faoliyat jarayonida shakllanadi.

Birinchi bosqichda ta‘lim muassasasida talabaning muhitni anglashga bo‘lgan intilishini rag‘batlantiruvchi maxsus motivatsion, interaktiv texnik ta‘lim muhiti yaratilishi lozim. Texnik oliy ta‘lim muassasasidagi mashg‘ulotlar rivojlantiruvchi xarakterga ega bo‘lib, talabaga mulohaza yuritish, tanlov qilish, o‘z g‘oyasi yoki muammoni yechish usulini taklif etish imkonini berishi kerak.

Talabaning rivojlanishi uchun vositalar sifatida qiziqarli tajribalar, roliklar, ishlab chiqarishga ekskursiyalar xizmat qilishi lozim. Oldindan muhandislik tafakkuri elementlarining shakllanganlik darajasini baholash mezonlari sifatida konstruksiyalash va tajriba o‘tkazishga bo‘lgan qiziqish, konstruktor detallaridan model yoki obyekt yaratish ko‘nikmalari, baholash, tahlil qilish va tushuntirish qobiliyatlari xizmat qilishi mumkin.

Ikkinchi bosqich talabalarida muhandislik tafakkurini shakllantirish deyarli to‘liq Davlat ta‘lim standartlari talablariga mos keladi. Eng avvalo, bu metapredmetlilik, tizimli-faoliyatli va kompetensiyaviy yondashuvlar prinsiplarini amalga oshirish, shuningdek, talabalarni o‘qitishda loyiha-tadqiqot faoliyatidan foydalanishga e‘tiborni kuchaytirish bilan bog‘liqdir.

Shuni ta‘kidlash joizki, texnik oliy ta‘lim muassasasida ikkinchi bosqich talabalarini o‘qitishda muhim jihatlardan biri matematik va tabiiy fanlar komponentini kuchaytirish hisoblanadi. Ushbu vazifani muvaffaqiyatli hal etish uchun o‘quv jarayonini talabalarining emotsional-ratsional sohasini sinxron rivojlantirishga yo‘naltirish zarur. Buning uchun yangi o‘quv qo‘llanmalar, qo‘shimcha kurslar, “Muhandislik maktabi” birlashmasi doirasida auditoriyadan tashqari faoliyat tizimini yaratish talab etiladi.

Texnik oliy ta'lim muassasasida talabalar o'quv dasturlarini amalga oshiradi, demak, birinchi bosqich talabalari ham xuddi shu talablarni bajarishga tayyor bo'lishi kerak. Asosiysi talabalar bilan ishlashda o'qituvchilar faoliyatining o'ziga xos jihati bilish metodlariga e'tiborni kuchaytirish, talabalarning mustaqil ishlash ko'nikmalarini shakllantirish, loyiha-tadqiqot faoliyatiga bo'lgan qiziqishni rivojlantirishdan iborat bo'lishi lozim.

Shuningdek, fan, texnika va ishlab chiqarish sohasidagi yangiliklarni o'rganish, inson faoliyatining turli sohalarida ilg'or texnologiyalarni o'zlashtirishga alohida e'tibor qaratilishi zarur. Zamonaviy bilish metodlaridan foydalanish va ularni o'rganish, o'quv jarayonining amaliy yo'naltirilganligi hamda talabalarning loyiha-tadqiqot faoliyati natijalarining amaliy ahamiyati muhim hisoblanadi.

Shu tariqa, muhandislik ta'limi mazmunini yangilashga jiddiy ehtiyoj vujudga kelmoqda. Agar biz innovatsion iqtisodiyot uchun muhandis haqida so'z yuritadigan bo'lsak, u, avvalo, keng doiradagi mutaxassisliklar bilan ishlay oladigan ijodkor va ixtirochi bo'lishi lozim.

Bir tomondan, buning uchun asosiy fanlarni chuqurlashtirib o'qitish zarur bo'lsa, ikkinchi tomondan, fanlararo dasturlarni joriy etish talab etiladi. Ushbu metodlar majmui keng profilli mutaxassislarni tayyorlashga imkon beradi, ular esa o'z bilimlarini yaqin yoki kompleks ishlab chiqarish vazifalarini hal etishda samarali qo'llay oladilar.

Innovatsion vazifalarni hal etish uchun muhandislarni tadbirkorlik asoslariga, menejerlarni esa muhandislik faoliyati va texnologiyalarni boshqarish asoslariga o'qitish zarur. Muhandislik ta'limi mazmuni kompaniyalar ehtiyojlarini hisobga olgan holda ishlab chiqilishi, talabalar esa real ishlab chiqarish sharoitida amaliyot o'tash imkoniyatiga ega bo'lishlari lozim [9-10].

Oliy ta'lim muassasalarida bitiruvchilarni ish bilan ta'minlashga alohida e'tibor qaratilgan, ish beruvchilar bilan aloqalar yo'lga qo'yildi, biroq bu yetarli emas. Ish beruvchilarni faolroq jalb etish orqali talabalarni ish bilan ta'minlash muammosini samaraliroq hal etish mumkin. Bu yerda ikki mexanizmdan

foydalanish imkoniyati mavjud: birinchisi – maqsadli tayyorlash bo'yicha shartnomalar tuzish, ikkinchisi – qaytariladigan subsidiyalar berish bo'lib, bunda bitiruvchi o'z mutaxassisligi bo'yicha 3–5 yil ishlashi nazarda tutiladi. Shartnoma asosidagi tayyorlov va qaytariladigan subsidiyalar tizimi tegishli qonun hujjatlarida o'z aksini topishi lozim.

Muhandislik tafakkurini rivojlantirishda texnik oliy ta'lim muassasa huzurida muhandislik-tadqiqot va injiniring markazlari tashkil etilishi zarur. Ushbu markazlarning asosiy maqsadi muhandislik ijodini qo'llab-quvvatlovchi amaliy tadqiqotlarni rivojlantirishdan iborat bo'lishi kerak. Mazkur markazlar ishlab chiqarish korxonalari bilan yaqin hamkorlikda ishlashi, qo'shma mahsulotlar yaratishi va ularni bozorga olib chiqishi lozim.

Yana bir muhim vazifa – muhandislik ma'lumotiga ega bo'lgan mutaxassislarni mehnat bozoriga, ayniqsa, ta'lim muassasalariga qaytarishdir. Bu yerda ikki toifa mutaxassis nazarda tutiladi: birinchisi – turli ijtimoiy va iqtisodiy sabablarga ko'ra ishlab chiqarish sohasidan chiqib ketgan mutaxassislari, ikkinchisi – dastlabki ishlab chiqarish tajribasini orttirgan va muhandislik faoliyati anglagan mutaxassislari.

Yana bir muammo – moddiy-texnik baza bilan bog'liq. Bu muammo nafaqat moliyalashtirishning yetishmasligi, balki amaliy mashg'ulotlar uchun zarur bo'lgan asbob-uskunalarining tobora murakkablashib va qimmatlashib borayotgani bilan ham izohlanadi. Ushbu muammoni qo'shimcha moliyalashtirish hisobiga yoki ta'lim muassasalari bilan ish beruvchilar o'rtasidagi hamkorlikni kuchaytirish va ularning moddiy-texnik bazasidan o'quv jarayonida foydalanish orqali hal etish mumkin.

Xulosalar

Yechimini talab qiladigan navbatdagi muammo – o'qituvchilar mehnatiga haq to'lash masalasidir. Uning sezilarli darajada oshirilmasdan, kelajakda jadallashgan o'sishsiz muhandislik ta'limining boshqa muammolarini hal etish mumkin emas.

Xulosa qilib aytganda, mamlakatimizni texnologik modernizatsiya qilish muhandislik ta'limini rivojlantirish va takomillashtirmasdan turib imkonsizdir.

Ushbu ta'lim eng yaxshi an'analar asosida shakllangan milliy muhandislik maktabiga tayanishi lozim. Mamlakatimizda muhandislik maktabini dunyoda yetakchi o'rinlarni egallashi, muhandislik mehnatining nufuzli kasbga aylanishi va oliy ta'lim muassasalari bitiruvchilari faxr bilan: "Men – muhandisman" deya ayta olishlari uchun barcha imkoniyatlar ishga solinishi zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Усольцев А. П., Шамало Т. Н. О понятии инновационного мышления // Педагогическое образование в России. 2014. №1.
2. САЙДАЛИЕВ, И. THE ROLE OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN THE TRAINING OF FUTURE ENGINEERS. *UNIVERSITETI XABARLARI*, 2022,[1/6] ISSN 2181-7324.
3. Сазонова З. С., Чечеткина Н. В. Развитие инженерного мышления – основа повышения качества образования : учебное пособие / МАДИ (ГТУ). М., 2007.
4. Синицын Е. С. Формирование инженерного мышления в школе // Развитие физико-математического мышления у учащихся и студентов. Новосибирск : НГХА, 2011.
5. Усольцев А. П., Шамало Т. Н. О понятии инновационного мышления // Педагогическое образование в России. 2014. №1.
6. Синицын Е. С. Формирование инженерного мышления в школе // Развитие физико-математического мышления у учащихся и студентов. Новосибирск : НГХА, 2011.
7. Дума Е. А. и др. Уровни сформированности инженерного мышления // Успехи современного естествознания. 2013. № 10. С. 143-144
8. Сайдалиев, И. Н. (2021). БЎЛАЖАК МУҲАНДИСЛАРНИ ТАЙЁРЛАШДА СИНЕРГЕТИК ИНТЕГРАЦИЯНИНГ МУҲИМ ЙЎНАЛИШЛАРИ. *Academic research in educational sciences*, 2(NUU Conference 1), 128-130.

9. Saydaliev, I. N. (2020). The Essence Of The Organization Of Synergetic Integration Of Science, Education, Industry In Uzbekistan. *The American Journal of Social Science and Education Innovations*, 2(11), 137-141.

10. Saydaliev, I. N. (2020). The essence of the content of synergetic integration of higher education and production. In *International scientific-practical conference: Andijan Machine-Building Institute* (pp. 278-287).