

BO‘LAJAK MUHANDISLARNING KASBIY KOMPETENSIYALARINI RIVOJLANTIRISHNING STEM-TA’LIM VA ROBOTOTEXNIKA INTEGRATSIYASIGA ASOSLANGAN METODIK MODELI

Abdumajitova Sayyohat Abduqosimovna

Termiz davlat pedagogika instituti o‘qituvchisi

Annotatsiya: Mazkur maqolada bo‘lajak muhandislarning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishda STEM-ta’lim va robototexnika integratsiyasiga asoslangan metodik modelning pedagogik imkoniyatlari yoritilgan. Tadqiqotda STEM yondashuvi asosida fanlararo integratsiyani ta’minlash, robototexnika vositalari orqali amaliy muhandislik faoliyatini tashkil etish, loyiha asosida o‘qitish va raqamli texnologiyalardan foydalanish jarayonlari tahlil qilingan. Shuningdek, ishlab chiqilgan metodik modelning maqsadli, mazmuniy, texnologik va natijaviy komponentlari asosida bo‘lajak muhandislarning texnik tafakkuri, kreativ fikrlashi, loyihalash kompetensiyasi, dasturlash va avtomatlashtirish ko‘nikmalarini rivojlantirish imkoniyatlari asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: STEM-ta’lim, robototexnika, metodik model, kasbiy kompetensiya, muhandislik ta’limi, integratsiya, loyiha asosida o‘qitish, raqamli texnologiyalar, texnik tafakkur.

Аннотация: В данной статье раскрываются педагогические возможности методической модели развития профессиональных компетенций будущих инженеров на основе интеграции STEM-образования и робототехники. В исследовании анализируются процессы обеспечения междисциплинарной интеграции на основе STEM-подхода, организации практической инженерной деятельности посредством робототехнических средств, использования проектного обучения и цифровых технологий. Также обоснованы возможности развития технического мышления, креативного

мышления, проектировочных компетенций, навыков программирования и автоматизации будущих инженеров на основе целевого, содержательного, технологического и результативного компонентов разработанной методической модели.

Ключевые слова: STEM-образование, робототехника, методическая модель, профессиональная компетенция, инженерное образование, интеграция, проектное обучение, цифровые технологии, техническое мышление.

Abstract: This article discusses the pedagogical potential of a methodological model for developing the professional competencies of future engineers based on the integration of STEM education and robotics. The study analyzes the processes of ensuring interdisciplinary integration through the STEM approach, organizing practical engineering activities using robotics tools, implementing project-based learning, and applying digital technologies. The possibilities of developing future engineers' technical thinking, creative abilities, design competencies, programming skills, and automation skills are substantiated through the target, content-based, technological, and outcome components of the developed methodological model.

Keywords: STEM education, robotics, methodological model, professional competence, engineering education, integration, project-based learning, digital technologies, technical thinking.

Bugungi kunda texnika va texnologiyalar sohasining jadal rivojlanishi muhandislik faoliyatiga yangi talablarni qo‘ymoqda. Zamonaviy ishlab chiqarish jarayonlarida faoliyat yurituvchi muhandislar nafaqat nazariy bilimlarga, balki amaliy ko‘nikmalarga, innovatsion fikrlashga, texnologik jarayonlarni boshqarish va muammoli vaziyatlarni hal qilish kompetensiyalariga ega bo‘lishlari talab etiladi.

Shu sababli oliy ta’lim tizimida bo‘lajak muhandislarni tayyorlash jarayonida zamonaviy pedagogik yondashuvlardan foydalanish, ta’lim mazmunini amaliy faoliyat bilan uyg‘unlashtirish va kasbiy kompetensiyalarni shakllantirish muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

STEM-ta’lim va robototexnika integratsiyasi ushbu muammoni hal etishda samarali pedagogik yondashuvlardan biri sifatida namoyon bo‘lmoqda. STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) yondashuvi fanlararo bilimlarni yagona tizim asosida shakllantirishga xizmat qilsa, robototexnika talabalarga ushbu bilimlarni amaliy loyihalar orqali qo‘llash imkonini beradi.

STEM-ta’lim konsepsiyasi xorijiy tadqiqotlarda integrativ ta’lim modeli sifatida keng o‘rganilgan. R.Bybee STEM-ta’limni real hayotiy muammolarni hal qilishga yo‘naltirilgan, ilmiy va muhandislik tafakkurini rivojlantiruvchi ta’lim modeli sifatida izohlaydi. Olimning fikricha, STEM yondashuvi orqali ta’lim oluvchilar turli fanlarga oid bilimlarni amaliy vaziyatlarda qo‘llash imkoniyatiga ega bo‘ladilar.

T.Kelley va J.Knowles STEM-ta’limning asosiy xususiyati sifatida fanlararo integratsiya va amaliy faoliyatga yo‘naltirilganlikni ko‘rsatib, mazkur yondashuv talabalarning muhandislik kompetensiyalarini shakllantirishda samarali vosita ekanligini ta’kidlaydilar.

Robototexnika ta’limi bo‘yicha S.Papertning konstruksionizm nazariyasi muhim ahamiyatga ega. Olimning fikricha, texnologik vositalar orqali talabalar tayyor bilimlarni o‘zlashtiruvchi emas, balki amaliy mahsulot yaratuvchi faol subyekt sifatida shakllanadi.

A.Eguchi robototexnikani ta’lim jarayonida muammolarni hal qilish, algoritmik fikrlash va muhandislik faoliyatini rivojlantirish vositasi sifatida baholaydi.

Mazkur ilmiy qarashlar asosida STEM-ta’lim va robototexnika integratsiyasi bo‘lajak muhandislarning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish uchun samarali metodik asos bo‘lib xizmat qiladi.

STEM-ta’lim va robototexnika integratsiyasiga asoslangan metodik model

Bo‘lajak muhandislarning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishga qaratilgan metodik model quyidagi tarkibiy qismlardan tashkil topadi:

1. Maqsadli komponent

Mazkur komponentning asosiy maqsadi — STEM-ta’lim va robototexnika integratsiyasi asosida bo‘lajak muhandislarda kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishdan iborat.

Ushbu jarayonda talabalar:

- muhandislik masalalarini hal qilish;
- texnik loyihalarni ishlab chiqish;
- zamonaviy texnologiyalar bilan ishlash;
- mustaqil qaror qabul qilish;

ko‘nikmalarini egallaydilar.

2. Mazmuniy komponent

Mazmuniy komponent STEM fanlari o‘rtasidagi integratsiyani ta’minlashga asoslanadi. Bunda matematika, fizika, informatika, elektronika, dasturlash va muhandislik fanlari o‘zaro bog‘liq holda o‘rganiladi.

Robototexnika mashg‘ulotlari orqali talabalar:

- robot konstruksiyalarini yaratish;
- sensor va elektron qurilmalar bilan ishlash;
- dasturiy algoritmlar tuzish;
- avtomatlashtirilgan tizimlarni boshqarish;

jarayonlarida ishtirok etadilar.

3. Texnologik komponent

Mazkur komponent ta’lim jarayonida zamonaviy pedagogik texnologiyalar va metodlardan foydalanishni nazarda tutadi.

Jumladan:

- loyiha asosida o‘qitish (Project-Based Learning);
- muammoli ta’lim (Problem-Based Learning);
- aralash ta’lim (Blended Learning);
- teskari sinf (Flipped Classroom);
- amaliy laboratoriya mashg‘ulotlari;

STEM va robototexnika asosidagi ta’lim samaradorligini oshiradi.

Talabalar real muhandislik muammolarini mustaqil tahlil qilib, ularning yechimlarini ishlab chiqish imkoniyatiga ega bo‘ladilar.

4. Natijaviy komponent

Natijaviy komponent orqali shakllangan kompetensiyalar baholanadi.

U quyidagi ko‘rsatkichlarni o‘z ichiga oladi:

- texnik tafakkur;
- muhandislik loyihalash qobiliyati;
- algoritmik fikrlash;
- raqamli kompetensiya;
- kreativ yondashuv;
- kommunikativ va jamoaviy faoliyat ko‘nikmalari.

Tadqiqotlar natijasida STEM-ta’lim va robototexnika integratsiyasi quyidagi imkoniyatlarni yaratishi aniqlandi:

Birinchidan, mazkur yondashuv nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog‘lash imkonini beradi. Talabalar fizika, matematika va informatika fanlarida o‘zlashtirgan bilimlarini robot qurilmalarini yaratish va boshqarish jarayonida qo‘llaydilar.

Ikkinchidan, robototexnika mashg‘ulotlari muhandislik loyihalarini ishlab chiqish ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Talabalar loyiha yaratish jarayonida muammoni aniqlash, rejalashtirish, modellashtirish va sinovdan o‘tkazish bosqichlarini amalga oshiradilar.

Uchinchidan, STEM va robototexnika integratsiyasi texnik va algoritmik fikrlashni rivojlantiradi. Robotlarni dasturlash jarayonida talabalar mantiqiy fikrlash, algoritm tuzish va tizimli tahlil qilish ko‘nikmalarini shakllantiradilar.

To‘rtinchidan, ushbu yondashuv kreativ va innovatsion fikrlashni rivojlantiradi. Talabalar yangi g‘oyalar ishlab chiqish, mavjud texnologiyalarni takomillashtirish va samarali texnik yechimlar yaratish imkoniyatiga ega bo‘ladilar.

Beshinchidan, raqamli texnologiyalar bilan ishlash kompetensiyasi oshadi. Robototexnika platformalari, dasturlash vositalari va modellashtirish dasturlaridan foydalanish orqali talabalar zamonaviy texnologik muhitga moslashadilar.

Xulosa qilib aytganda, bo‘lajak muhandislarning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishda STEM-ta’lim va robototexnika integratsiyasiga asoslangan metodik model samarali pedagogik vosita hisoblanadi. Mazkur model ta’lim jarayonini nazariy bilimlarni o‘zlashtirish bilan cheklab qo‘ymasdan, talabalarni amaliy muhandislik faoliyatiga yo‘naltiradi.

STEM va robototexnika integratsiyasi asosida tashkil etilgan ta’lim jarayoni bo‘lajak muhandislarda texnik tafakkur, loyihalash kompetensiyasi, raqamli savodxonlik, kreativ fikrlash va innovatsion faoliyat ko‘nikmalarini shakllantirish imkonini beradi.

Shu sababli oliy ta’lim muassasalarida mazkur metodik model asosida ta’lim jarayonini tashkil etish zamonaviy muhandislarni tayyorlash sifatini oshirishning muhim shartlaridan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Bybee R.W. *STEM Education Now More Than Ever*. Arlington: NSTA Press, 2018.

2. Kelley T.R., Knowles J.G. A conceptual framework for integrated STEM education // International Journal of STEM Education. 2016.
3. Honey M., Pearson G., Schweingruber H. *STEM Integration in K-12 Education*. Washington: National Academies Press, 2014.
4. Papert S. *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books, 1980.
5. Eguchi A. Robotics as a learning tool for educational transformation. 2014.
6. Bers M.U. *Coding as a Playground*. New York: Routledge, 2018.
7. Mishra P., Koehler M.J. Technological pedagogical content knowledge framework. 2006.