

FTAMP 14.25.09

DOI 10.59941/2960-0642-2025-3-187-197

Мектептегі робототехникалық жобаларды ұйымдастырудағы тәлімгердің педагогикалық негіздері

М.Ә. Сейсенбек^{1*}, Э.Т. Адылбекова², С.А. Нургалиева³, Г.Ж. Ерланова⁴

^{1,2}Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы

³Astana IT university,

Астана қ., Қазақстан Республикасы

⁴Alikhan Bokeikhan university,

Семей қ., Қазақстан Республикасы

*marhabat.2011@mail.ru



Аңдатпа. Мақалада білім берудегі робототехника бойынша жобалық іс-әрекетті ұйымдастыруда тәлімгердің педагогикалық рөлін анықтау және оны құрылымдық модель ретінде ұсыну мәселесі қарастырылады. Зерттеу World Robot Olympiad (WRO) халықаралық жарысына қатысушылар оқушылар мен олардың менторларынан сауалнама алу арқылы жүргізілді. Зерттеу барысында аралас әдіс қолданылып, сандық деректер статистикалық талдалды және сапалық жауаптар мазмұндық талдау әдісімен өңделді. Нәтижесінде, жобалық оқыту барысында тәлімгердің рөлі жеті негізгі кезең бойынша жүйеленіп, әр кезеңге тән педагогикалық функциялар (бақылау, басқару, кеңес беру, мотивациялық қолдау) нақтыланып сипатталды. Сондай-ақ ұсынылған модельде жоба барысында туындайтын техникалық және ұйымдастырушылық мәселелерді шешудің балама жолдары қарастырылған. Зерттеудің ғылыми жаңалығы – тәлімгерлік қызметтің жобалық оқу құрылымына интеграциялануы арқылы педагогикалық модель ретінде ұсынылуы. Ұсынылған модель білім беру тәжірибесінде, әсіресе білім берудегі робототехника мен STEM бағытындағы үйірмелерде, оқушылардың жобалық және инженерлік құзыреттерін жетілдіруде тиімді құрал бола алады. Сонымен қатар зерттеу нәтижелері тәлімгерлік жүйені педагогикалық даярлық бағдарламаларына енгізу қажеттігін негіздейді және болашақта менторлықты цифрлық білім беру платформаларымен ұштастыру мүмкіндіктерін ұсынады.



Кілтті сөздер: тәлімгерлік, білім берудегі робототехника, жобалау, педагогикалық модель, дағды, білім беру технологиялары.



Қалай дәйексөз алуға болады / Как цитировать / How to cite: Сейсенбек, М.Ә., Адылбекова, Э.Т., Нургалиева, С.А., Ерланова, Г. Ж. Мектептегі робототехникалық жобаларды ұйымдастырудағы тәлімгердің педагогикалық негіздері [Мәтін] // «Білім» ғылыми-педагогикалық журналы. – Астана: Ы. Алтынсарин атындағы ҰБА, 2025. – №3. – Б. 187-197.

Кіріспе

Соңғы жылдары орта мектептерде STEM саласына негізделген пәндер бойынша жобалық жұмыстар ұйымдастыруға, оқушыларды тәжірибелік жұмыстар жасау арқылы ғылыми-жобалық жарыстарға даярлауға және ХХІ ғасыр дағдыларын

жетілдіретін бәсекеге қабілетті ұрпақ тәрбиелеуге ерекше мән беруде. Дегенмен бұл бастама, еліміздің стратегиялық міндеттерімен тығыз байланысты. Атап айтқанда, мемлекет басшысы Қ.К. Тоқаевтың «Әділетті Қазақстанның экономикалық бағдары» атты Жолдауында [1] көрсетілгендей, білім беру жүйесі елдің техно-

логиялық және инновациялық әлеуетін арттырудың негізгі тетігі ретінде қарастырылуда. Осыған орай, IT саласы, әсіресе жасанды интеллектті зерттеуге, дұрыс қолдануға негізделген шаралар белсенді ұйымдастырылуда.

Білім беру жүйесінде оқушылардың инженерлік-техникалық ойлауын дамытуға, дағдыларын қалыптастыруға және олардың практикалық жобалар арқылы өз әлеуетін жүзеге асыруына бағытталған оқу формаларына деген қызығушылық арта түсуде. Мұндай мүмкіндікті тиімді жүзеге асыратын салалардың бірі – робототехника саласы. Яғни оқушылардың техникалық дағдыларын ғана емес, сонымен бірге зерттеушілік қабілетін, сыни ойлауын, топпен жұмыс жасау дағдыларын жетілдіруге септігін тигізеді.

Сонымен қатар оқу процесін зерттеу барысында әрқашан оқушыларды ынталандыру мәселесі туындайды. Осындай жағдайларда ынталандырушы әдістердің бірі оқушыларды конкурстар мен жобалық байқауларға қатыстыру. Қазіргі таңда робототехника бойынша ұйымдастырылатын бірнеше жарыс түрлері бар және көбінде екі бағытта ұйымдастырылады:

1. Спорттық робототехника – роботтың арнайы алаңы, орындайтын тапсырмасы бар. Тапсырманың дұрыс орындалуы және жылдам орындалуына байланысты роботтар бәсекеге түседі.
2. Жобалық робототехника – ғылым мен технологиялардың салалары зерттеліп, нақты уақыттағы мәселелерді шешуге бағытталған инновациялық шешімдер бәсекеге түседі.

Оқушылардың жоғарыдағы жарыс түрлеріне қатысуы тек техникалық дайындықпен шектелмейді, сонымен қатар олардың жобалық ойлауын, креативтілігін, уақытты тиімді басқару қабілетін жетілдіруге бағытталған педагогикалық қолдауды талап етеді. Демек, педагог-ментордың (тәлімгерлік) рөлі айрықша маңызға ие. Тәлімгер оқушыларды жарысқа дайындау үдерісінде бағыттаушы, ұйымдастырушы, кеңесші және мотивациялық көшбасшы ретінде көмек береді. Ол оқушының тек робот құрастыруына немесе код жазуына ғана емес, сонымен қатар ғылыми идеяны ұсынуына және нақты мәселемен байланыстыра алуына, жобаны қорғау мәдениетін меңгеруіне тікелей ықпал етеді.

Тәлімгерлік. Робототехника саласындағы тәлімгерлікке қатысты жүргізілген ғылыми зерттеулер оқушылардың шығармашылық қабілетін жетілдіруіне, STEM пәндеріне деген қызығушылықтарының артуына және практикалық дағдыларды жетілдіру бойынша нәтижелер алғанын дәлелдейді. Әртүрлі елдерде, әртүрлі жастағы оқушылармен жүргізілген бұл зерттеулердің басым бөлігі жобалық оқыту, peer-mentoring (қатарластарынан үйрену), cascade mentoring (бір деңгейден екіншіге беру), сондай-ақ қызметтік-оқыту (service-learning) әдістерін қамтиды. Төмендегі 1-кестеде робототехникалық тәлімгерлік бойынша білім беру жүйесінде әлемдік жиі сілтеме жасалатын он ғылыми мақала жинақталып, олардың авторлары, зерттеу нысаны, қолданылған әдістері мен алынған негізгі нәтижелері көрсетілген. Талдау нәтижесі робототехниканы оқытуда тәлімгерлік қолдаудың маңыздылығын сипаттап, педагогикалық модельдерді жетілдіруге теориялық әрі практикалық негіз бола алады.

1-кесте – Робототехника саласындағы тәлімгерлік бойынша әдебиеттерге шолу

№	Мақала атауы	Зерттеу нысаны	Қолданылған әдісі	Негізгі нәтижелері	Сілтеме
1	The Acquisition of Computational Thinking through Mentoring	Бастауыш сынып оқушылары (Bee-bot роботымен)	Квазии эксперимент, аралас әдіс	Есептеуіш ойлау, ынталандыру және ынтымақтастық жақсарды	[2]

2	Cascade Mentoring Experience	Жоғары сынып оқушыларына арналған peer-mentoring	Жобалық оқыту, бірлескен педагогика	Компьютерлік ғылым мен ғылымға деген қызығушылық артты	[3]
3	Service-learning Robotics Outreach and Mentorship	Университет студенттері бастауыш пен орта мектеп оқушыларын тәлімгерлейді	Аутрич бағдарламасы	STEM-ге қызығушылық, креативті ойлау дамыды	[4]
4	RoboCupJunior Primer	Орта және жоғары сыныптар, онлайн ресурстар арқылы тәлімгерлік	Онлайн платформа, контент құру	Ынтымақтастықты, оқу бағдарламасын дамытуға көмектеседі	[5]
5	Excessive Mentoring?	Жоғары сыныптағы робототехника командалары	Шеберлікке үйрету моделі	Кейде менторлар доминант болу мүмкін, бірақ үлгі көрсету пайдалы болды	[6]
6	Cross-Disciplinary Robotics Mentorship	Инженерлік және педагогикалық мамандықтар	Командалық жоба моделі	Жұмыс дағдылары: көшбасшылық, презентация, командалық жұмыс дамыды	[7]
7	Teaching with Robots: A Service-Learning Approach to Mentor Training	Университет студенттері мектеп оқушыларына тәлім береді	Service-learning курсы	Техникалық және педагогикалық дағдылар жақсарды	[8]
8	Effectiveness of Robotics Peer Mentoring Program for Raising Interest in Engineering, Science and Technology	Университет → орта мектеп; бағдарламалау, электроника	Практикалық тәлімгерлік	Электроника сабағына қызығушылық өсті, оқушылар саны артты	[9]
9	Robotics in Education	Орта мектеп оқушылары, жобалық тәсілдер	Жобалық оқыту, виртуалды зертханалар	STEM бағыттарына ынта артты, практикалық дағдылар дамыды	[10]
10	Hands Off: Mentoring a Student-Led Robotics Team	Оқушы жетекшілігіндегі команда	Кейс-стади, сапалық әдіс	Автономия, сенімділік, ынтымақтастық қалыптасты	[11]

Сонымен тәлімгер жобаның әр кезеңінде оқу материалы мен практикалық әрекетті сабақтастырып, оқушының қабілетіне сай оқу траекториясын құрып отыруды талап етеді. Себебі, жобалық робототехника бағытында тәлімгер зерттеу тақырыбын таңдаудан бастап, шешім ұсынуға дейінгі

барлық кезеңде оқушыны бағыттап, оның тұлғалық, академиялық және шығармашылық дамуына жағдай жасай алуы қажет. Яғни, тәлімгер оқушының даму стратегиясын қалыптастырушы тұлға ретінде жұмысты ұйымдастырады.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу жұмысы WRO (World Robot Olympiad) халықаралық робототехника жарысына қатысқан оқушылар мен олардың тәлімгерлерінің пікірлерін талдау арқылы жүзгізілді. Зерттеу мақсаты – жобалық жұмысты ұйымдастыру барысында тәлімгердік педагогикалық рөлін анықтау және оны құрылымдық модель ретінде сипаттау.

Зерттеуге қатысушылар Қазақстанның әртүрлі аймақтарынан жинақталды. Іріктеу мақсатты (purposeful sampling) әдісімен жүзеге асырылды. Қатысушылар WRO жарысының жобалық бағытына тіркелген мектеп командалары арасынан таңдалды. Жалпы алғанда, сауалнамаға 40 мектеп оқушысы (жоба орындаушылары) және олардың 20 тәлімгері қатысты, барлығы 60 респондент. Сауалнамалар жарыс күндері Google Forms платформа-сы арқылы онлайн таратылды. Қатысушылардың барлығы зерттеудің мақсаты мен шарттарымен алдын ала таныстырылып, ерікті түрде қатысуға келісім берген. Барлық жауаптар анонимді және құпиялы түрде қабылданды.

Жауап беру көрсеткіші – 75 шақырылған адамның ішінен 60 адам сауалнаманы толық аяқтаған (яғни, жауап беру пайызы $\approx$ 80%). Демографиялық сипаттама:

- Оқушылардың жасы: 12–16 жас, орташа жас – 14.2.
- Сыныптар: 6-10 сынып.
- Тәлімгерлердің педагогикалық тәжірибесі: 3–15 жыл, орташа – 7.5 жыл.

Зерттеу барысында деректер сауалнама жүргізу әдісі арқылы жиналды. Сауалнама екі мақсатты топқа бағытталды: оқушылар және тәлімгерлер. Әрбір топ үшін жеке-лей сұрақтар құрылды. Сұрақтар аралас типте болды: жабық (Likert шкаласы бойынша) және ашық сұрақтар. Likert шкаласы 5 балдық жүйеде құрылды (1 – мүлдем келіспеймін, 5 – толық келісемін). Бұл сауалнама қатысушылардың пікірін сандық және сапалық түрде бағалауға мүмкіндік

берді.

Оқушыларға арналған жабық-ашық сауалнама сұрақтары:

1. Жоба барысында ментор маған әр кезеңде нақты бағыт-бағдар беріп отырды.
2. Ментор менің идеяларымды ескеріп, топтық жұмыста белсенділік танытуыма көмектесті.
3. Ментор тек техникалық жағынан ғана емес, мотивация жағынан да қолдау көрсетті.
4. Егер ментор болмаса, мен бұл жобаны толық аяқтай алмас едім деп ойлаймын.
5. Менторлық қолдау менің робототехникаға деген қызығушылығымды арттырды.
6. Сіз үшін ментордың жобадағы ең маңызды көмегі не болды деп ойлайсыз?

Менторларға арналған сауалнама сұрақтары:

1. Жобалық жұмыстың әр кезеңінде мен оқушыларды нақты бағыттап, бақылап отырдым.
2. Оқушылардың өз бетімен шешім қабылдауына жағдай жасауға тырыстым.
3. Робототехника жобасында оқушылардың мотивациясын сақтау мен үшін маңызды болды.
4. Менің педагогикалық рөлім жоба нәтижесіне тікелей әсер етті деп санаймын.
5. Ментор ретінде мен өзім де үнемі кәсіби тұрғыда дамып отыруым керек деп есептеймін.
6. Сіздің ойыңызша, робототехника жобасында ментор қандай негізгі үш рөл атқарады?

Сауалнамалар WRO жарысы өткен күндері Google Forms онлайн платформа-сы арқылы таратылды. Қатысушыларға алдын ала зерттеу мақсаты түсіндіріліп,

ерікті түрде қатысу келісімі алынды. Толық анонимділік қамтамасыз етілді.

Нәтижелер және талқылау

Зерттеу нәтижелері оқушылар мен менторлардың көзқарастары бойынша жобалық жұмыстар жасау барысында тәлімгерлік рөлдің маңыздылығын анық көрсетті. Сауалнамадан алынған мәліметтер жобалық іс-әрекеттің барлық кезеңін-

де тәлімгердің педагогикалық қолдауы оқушылардың белсенділігі мен ынтасына ықпал ететінін дәлелдеді.

Оқушылар бағалауы бойынша нәтижелер. Оқушылардың жауаптары тәлімгердің бағыттаушылық, кеңесшілік және мотивациялық қолдауын жоғары бағалағанын көрсетті. Орташа балл, медиана, SD және диапазон (min-max) мәндері төмендегі кестеде көрсетілген:

2-Кесте – Оқушылардың тәлімгер рөліне берген бағалары (сипаттамалық статистика)

Сұрақ	Орташа балл	Медиана	SD	Диапазон
1. Ментор бағыт-бағдар берді	4.6	5	0.52	4–5
2. Топта белсенділікке ықпал етті	4.4	4	0.63	3–5
3. Ынталылық қолдау көрсетті	4.5	5	0.60	3–5
4. Жобаны аяқтауға көмектесті	4.5	5	0.58	3–5
5. Қызығушылықты арттырды	4.7	5	0.47	4–5

Бұл көрсеткіштер тәлімгерлердің техникалық бағытта көмек беруде емес, сонымен қатар оқушының ішкі мотивациясын қалыптастырушы рөлін атқаратынын растайды.

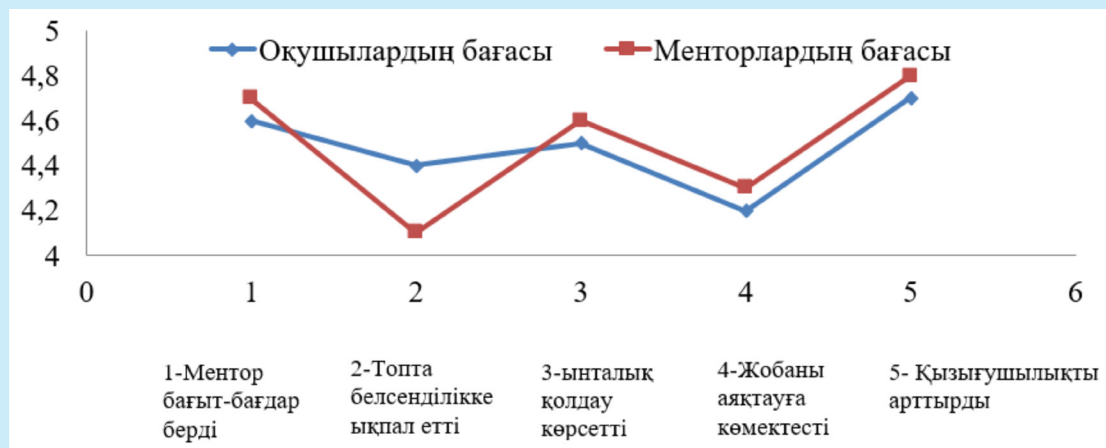
Менторлардың өзіндік бағалауы. Сәйкесінше тәлімгерлер де өз қызметін жоғары бағалады (3-кесте), әсіресе жобаның нәтижесіне ықпал ету, оқушылардың өз бетімен шешім қабылдауына көмектесу секілді аспектілерге ерекше мән берді:

3-Кесте – Тәлімгерлердің өз қызметіне берген бағалары (сипаттамалық статистика)

Сұрақ	Орташа балл	Медиана	SD	Диапазон
1. Ментор бағыт-бағдар берді	4.7	5	0.46	4–5
2. Топта белсенділікке ықпал етті	4.1	4	0.67	3–5
3. Ынталылық қолдау көрсетті	4.6	5	0.50	4–5
4. Жобаны аяқтауға көмектесті	4.5	5	0.55	3–5
5. Қызығушылықты арттырды	4.8	5	0.41	4–5

Топтық жұмысқа белсенділікті арттыру бойынша оқушылар мен тәлімгерлердің бағаларында айырмашылық байқалды. Mann-Whitney U тесті бұл айырмашылықтың статистикалық маңыз-

дылығын растады ($U = 282.5$, $p = 0.036$). Бұл тәлімгерліктің оқушыларға әсер етуін қабылдау тұрғысынан перспектива айырмашылығы бар екенін білдіреді (1-сурет).



1-сурет. Оқушылар мен тәлімгерлердің көзқарасы бойынша тәлімгер рөлінің бағалануы

Мазмұндық талдау нәтижелері. Ашық сұрақтарға берілген жауаптар индуктивті мазмұндық талдау әдісімен өңделді (4-кесте). Кодтау екі тәуелсіз зерттеуші тара-

пынан жүргізілді. Кодтаушылар арасындағы келісімділік деңгейі – Cohen's Kappa = 0.84, бұл жоғары сенімділік көрсеткіші.

4-Кесте – Мазмұндық талдауда анықталған негізгі кодтар

Код	Тақырып	Дәйексөз мысалы
Сенім беру	Психологиялық қолдау	«Менторым сенім арттырып, жобаға сеніммен кірісуіме себеп болды»
Уақытты басқару	Жұмыс процесін жоспарлау	«Біз уақытты тиімді бөлуге үйрендік»
Техникалық көмек	Робот жинау мен кодтау	«Кейде техникада қиналсақ, ментор шешуге көмектесті»
Шығармашылыққа шабыт	Идеяны дамыту	«Біз ойымызды еркін айтып, идеяны бірге дамыттық»
Топтық жұмыс	Ынтымақтастық	«Біз топта жұмыс істеуді үйрендік»

Оқушылар тарапынан: «Егер менторымыз болмаса, біз жоба идеясын соңына дейін жеткізе алмас едік», – деген сияқты пікірлер жиі кездесті. Бұл ментордың жобалық процестегі психологиялық-педагогика-

лық рөлін толық дәлелдейді.

Сонымен қатар зерттеу нәтижесінде жобалық жұмыстарды кезең-кезеңімен ұйымдастыруда тәлімгердің педагогикалық

релін айқындайтын және жоба жұмысын дамытуды сипаттайтын құрылымдық модель жасалды (2-сурет). Модель WRO халықаралық робототехника жарысының қатысушыларымен жүргізілген эмпирикалық зерттеуге негізделіп жасалды және тәлімгердің әрекетін нақты бейнелейді. Модель жобаның 7 негізгі кезеңін қамтиды. Әр кезең өзіне тән педагогикалық функциялармен байланысты, яғни тәлімгердің сол кезеңде қандай рөл атқаратыны көрсетілді. Модельде жоба тақырыбын таңдаудан бастап, қорғауға

дейінгі барлық кезеңдерде тәлімгердің атқаратын қызметтері – кеңес беру, бақылау, басқару және мотивациялық көмек сияқты кезеңдері сипатталады. Яғни тәлімгер бағыттаушы тұлға ғана емес, сонымен қатар оқушының зерттеушілік және инженерлік әлеуетін ашуға ықпал ететін кәсіби педагог ретінде танылады. Сонымен қатар, әрбір кезеңде туындайтын оқушылардың қиындықтары мен тәлімгер ұсынатын шешім жолдары да қарастырылған.



2-сурет. Тәлімгер рөлінің жобалық іс-әрекеттегі моделі

Көрсетілген модельде жоба жасау кезінде туындаған мәселелерді шешудің басқа да жолдарының болуы – оның бейімдел-

гіш және практикалық құндылығын арттырады. Себебі оқушылардың жобасы бастапқы қойылған мақсатқа сәйкес кел-

меген жағдайда, тәлімгер оқушылармен бірлесе технологиялық шешімдерді қайта қарап, жобалау тәсілін өзгерту арқылы мәселені шешуге бағыт береді. Бұл тәсіл тәлімгердің жоба жұмысын ұйымдастыру кезеңіндегі рөлін икемді деп тануға негіз болады. Яғни, педагогикалық ұстаным шәкірттік (apprenticeship) және жобалық оқыту (project-based learning) теорияларымен үндес келеді.

Дегенмен бұл тұжырымдар шетелдік әдебиеттермен де сәйкес келеді. Нақтылайтын болсақ, Serik, Nurgaliyeva, Balgozhina және Hımo еңбегінде робототехника жарыстары бойынша жеңіске жету стратегияларын ұсынды [12], ал Sullivan және Bers зерттеулерінде тәлімгерлердің практикалық дағдыларды жетілдірудегі маңызы айтылды [13], Matar және әріптестері тәлімгерліктің cascade-үлгісі арқылы оқушылардың компьютерлік ғылымға деген көзқарасын жақсартуға ықпал еткенін көрсетті [3]. Сондай-ақ Osborne және т.б. [5] ұсынған RoboCupJunior бағдарламасы оқушылар мен менторлар арасындағы ынтымақтастықты нығайту арқылы жобалық жұмыс сапасының артуына себеп болғанын дәлелдейді. Бұл зерттеулер ұсынылған модельдің шынайылығы мен тиімділігін растауға мүмкіндік береді.

Қорытынды

Қорытындылай келе зерттеу жұмысы робототехника саласындағы жобалық жұмысты ұйымдастыру үдерісінде тәлімгердің рөлін сипаттауға және оны педагогикалық модель ретінде ұсынуға бағытталды. Жүргізілген сауалнама нәтижелері мен ашық жауаптар талдауы негізінде тәлімгер оқушының жобаға деген қызығушылығын қалыптастыруда, бағыт-бағдар беруде және техникалық мәселелерді шешуде маңызды тұлға екені анықталды.

Зерттеу нәтижесінде айқындалған жобаны құрылымдау моделі тәлімгерлік қызметті жобаның жеті негізгі кезеңі бойынша жіктеп, әр кезеңде орындалатын педагогикалық рөлдерді нақтылайды. Бұл модель оқу үдерісіне бейімделіп, оқушылардың жеке қабілеттеріне қарай қолдау-

ды ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Ұсынылған модельдің ерекшелігі – оқыту барысында кездесетін мәселелердің алдын ала болжауға және шешудің балама жолдарын қарастыруға жағдай жасайтын логикалық құрылымда ұсынылуы. Сонымен қатар, тәлімгердің рөлі оқушылардың инженерлік және зерттеушілік құзыреттерін қалыптастырумен қатар, олардың сенімділігі мен топтық жұмыс дағдыларын жетілдіруде маңызды екенін айқындады.

Осыған орай, ұсынылып отырған құрылымдық моделді тек WRO секілді халықаралық жарыстарда ғана емес, жалпы орта білім беру ұйымдарында жобалық оқыту үдерісіне енгізуге болады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Әділетті Қазақстанның экономикалық бағдары» атты Қазақстан халқына Жолдауы. – URL: <https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevty-n-adiletti-kazakstannyn-ekonomikalyk-bagdary-atty-kazakstan-halkyna-zholdauy-18333>
2. Cervera, N., Diago, P.D., Orcos, L., Yáñez, D.F. The Acquisition of Computational Thinking through Mentoring: An Exploratory Study // *Education Sciences*. – 2020. – Vol.10(8). – P. 202. – <https://doi.org/10.3390/EDUCSCI10080202>
3. Matar, S., Chahine, R., Sater, M., Skaf, J. Cascade mentoring experience to engage high school learners in AI and robotics through project-based learning // *Lecture Notes in Computer Science*. – 2024. – Vol. 14531. – P. 313–325. – https://doi.org/10.1007/978-3-031-53827-8_26
4. Ilori, O., Watchorn, A. Inspiring next generation of engineers through service-learning robotics outreach and mentorship programme // *International Journal of Advanced Robotic Systems*. – 2016. – Vol. 13(5). – <https://doi.org/10.1177/1729881416663372>
5. Osborne, R.B., Thomas, A.J., Forbes, J.M. RoboCupJunior Primer: Expanding Educational Robotics // *National Conference on Artificial Intelligence*. – 2010. – Vol. 3. – P. 52–54. – URL: <https://cdn.aaai.org/ocs/1164/1164-5915-1-PB.pdf>
6. Dolenc, N.R., Tai, R.H., Williams, D. Excessive Mentoring? An Apprenticeship Model on a Robotics Team // *Journal of Research in STEM Education*, Hacettepe Science Center. – 2020. – Vol.6(2). – P. 91–114. – <https://doi.org/10.51355/JSTEM.2020.81>
7. Wang, P., Huang, W., Werner, G., Wang, D., & Amodio, J.M. Robotics mentorship as a cross-disciplinary platform to foster engineering soft skills

- // 2023 ASEE Annual Conference & Exposition. – P. 1–11. – <https://doi.org/10.18260/1-2--44152>.
8. **Osborne, R.B., Thomas, A.J., Forbes, J.M.** Teaching with robots: a service-learning approach to mentor training // Technical Symposium on Computer Science Education. – 2010. – P. 172–176. – <https://doi.org/10.1145/1734263.1734321>
 9. **Nedic, Z., Dansie, B., Nafalski, A.** Effectiveness of Robotics Peer Mentoring Program for raising interest in engineering, science and technology // International Conference on Engineering Education and Research “Progress Through Partnership”. – 2004. – P. 659–664.
 10. **Curto, B., Moreno, V.** Robotics in Education // Journal of Intelligent and Robotic Systems. – 2016. – Vol. 81(1). – P. 3–4. – <https://doi.org/10.1007/S10846-015-0314-Z>
 11. **Dolenc, N., Mitchell, C., Tai, R.H.** Hands Off: Mentoring a Student-Led Robotics Team // International Journal of Environmental and Science Education. – 2016. – Vol. 6(2). – P. 188–212. – <https://doi.org/10.1080/21548455.2015.1039467>
 12. **Serik, M., Nurgaliyeva, S., Balgozhina, G., Hrmo, R.** Winning Robotics Competition Strategy: Theory of Creating Projects in Robotics Education. – 2023. – P. 144–151.
 13. **Sullivan, A., Bers, M.U.** The role of gender in educational robotics: Exploring the impact of VEX and LEGO robotics on students' interest and learning // Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice. – 2019. – Vol. 18. – P. 139–162. – <https://doi.org/10.28945/4366>
 - Science. – 2024. – Vol. 14531. – P. 313–325. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53827-8_26.
 4. **Ilori, O., Watchorn, A.** Inspiring next generation of engineers through service-learning robotics outreach and mentorship programme // International Journal of Advanced Robotic Systems. – 2016. – Vol. 13(5). – <https://doi.org/10.1177/1729881416663372>
 5. **Osborne, R.B., Thomas, A.J., Forbes, J.M.** RoboCup Junior Primer: Expanding Educational Robotics // National Conference on Artificial Intelligence. – 2010. – Vol. 3. – P. 52–54. – <https://cdn.aaii.org/ocs/1164/1164-5915-1-PB.pdf>
 6. **Dolenc, N.R., Tai, R.H., Williams, D.** Excessive Mentoring? An Apprenticeship Model on a Robotics Team // Journal of Research in STEM Education, Hacettepe Science Center. – 2020. – Vol. 6(2). – P. 91–114. – <https://doi.org/10.51355/JSTEM.2020.81>
 7. **Wang, P., Huang, W., Werner, G., Wang, D., & Amodio, J.M.** Robotics mentorship as a cross-disciplinary platform to foster engineering soft skills // 2023 ASEE Annual Conference & Exposition. – 2023. – P. 1–11. – <https://doi.org/10.18260/1-2--44152>.
 8. **Osborne, R.B., Thomas, A.J., Forbes, J.M.** Teaching with robots: a service-learning approach to mentor training // Technical Symposium on Computer Science Education. – 2010. – P. 172–176. – <https://doi.org/10.1145/1734263.1734321>
 9. **Nedic, Z., Dansie, B., Nafalski, A.** Effectiveness of Robotics Peer Mentoring Program for raising interest in engineering, science and technology // International Conference on Engineering Education and Research “Progress Through Partnership”. – 2004. – P. 659–664.
 10. **Curto, B., Moreno, V.** Robotics in Education // Journal of Intelligent and Robotic Systems. – 2016. – Vol. 81(1). – P. 3–4. – <https://doi.org/10.1007/S10846-015-0314-Z>
 11. **Dolenc, N., Mitchell, C., Tai, R.H.** Hands Off: Mentoring a Student-Led Robotics Team // International Journal of Environmental and Science Education. – 2016. – Vol. 6(2). – P. 188–212. – <https://doi.org/10.1080/21548455.2015.1039467>
 12. **Serik, M., Nurgaliyeva, S., Balgozhina, G., Hrmo, R.** Winning Robotics Competition Strategy: Theory of Creating Projects in Robotics Education. – 2023. – P. 144–151.
 13. **Sullivan, A., Bers, M.U.** The role of gender in educational robotics: Exploring the impact of VEX and LEGO robotics on students' interest and learning // Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice. – 2019. – Vol. 18. – P. 139–162. – <https://doi.org/10.28945/4366>

References

1. Mämlekhmet basshysy Qasym-Jomart Toqaevtiñ «Ädiletti Qazaqstannyñ ekonomikalyq baǵdary» atty Qazaqstan halkına Joldaıy. [President Kassym-Jomart Tokayev's State of the Nation Address «Economic course of a Just Kazakhstan»]. – URL: <https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-qasym-zhomart-tokaevtyñ-adiletti-kazakstannyn-ekonomikalyk-bagdary-atty-kazakstan-halkyna-zholdaıy-18333>
2. **Cervera, N., Diago, P. D., Orcos, L., Yáñez, D. F.** The Acquisition of Computational Thinking through Mentoring: An Exploratory Study // Education Sciences. – 2020. – Vol. 10(8). – P. 202. – <https://doi.org/10.3390/EDUCSCI10080202>.
3. **Matar, S., Chahine, R., Sater, M., & Skaf, J.** Cascade mentoring experience to engage high school learners in AI and robotics through project-based learning // Lecture Notes in Computer

Педагогические основы наставничества в организации робототехнических проектов в школе

М.Ә. Сейсенбек^{1*}, Э.Т.Адылбекова², С.А. Нургалиева³, Г.Ж. Ерланова⁴

^{1,2}Южно-Казахстанский педагогический университет имени У. Жанибекова,
г. Шымкент, Республика Казахстан,

³Astana IT university,
г. Астана, Республика Казахстан

⁴Alikhan Bokeikhan university,
г. Семей, Республика Казахстан



Аннотация. В статье рассматривается проблема определения педагогической роли наставника (ментора) в организации проектной деятельности в области образовательной робототехники, а также предлагается структурная модель этой роли. Исследование было проведено среди школьников и их наставников, участвовавших в международной олимпиаде по робототехнике World Robot Olympiad (WRO), с использованием анкетирования. Применён смешанный метод исследования: количественные данные были обработаны статистически, а качественные — с помощью контент-анализа. В результате роль наставника в процессе проектного обучения была систематизирована по семи основным этапам, для каждого из которых были чётко определены соответствующие педагогические функции (наблюдение, управление, консультирование, мотивационная поддержка). Кроме того, предложенная модель включает альтернативные пути решения технических и организационных проблем, возникающих в ходе выполнения проекта. Научная новизна исследования заключается в интеграции наставнической деятельности в структуру проектного обучения с последующим представлением её в виде педагогической модели. Предложенная модель может служить эффективным инструментом в образовательной практике, особенно в рамках кружков по робототехнике и STEM-направлениям, способствуя развитию проектных и инженерных компетенций учащихся. Кроме того, результаты исследования обосновывают необходимость включения системы наставничества в программы педагогической подготовки и открывают перспективы интеграции менторства с цифровыми образовательными платформами в будущем.



Ключевые слова: наставничество; образовательная робототехника; проектная деятельность; педагогическая модель; навыки; образовательные технологии.

The pedagogical role of mentors in school-based robotics projects: a structural model approach

M.A. Seisenbek^{1*}, E.T. Adylbekova², S.A. Nurgaliyeva³, G. Zh. Yerlanova⁴

^{1,2}U. Zhanibekov South Kazakhstan Pedagogical University
Shymkent, Republic of Kazakhstan.

³Astana IT University
Astana, Republic of Kazakhstan.

⁴Alikhan Bokeikhan university
Semey, Republic of Kazakhstan.



Abstract. This article examines the pedagogical role of the mentor in organizing pro-

ject-based activities in the field of educational robotics and proposes a structural model of mentoring within this context. The study was conducted through a survey involving students and their mentors who participated in the international World Robot Olympiad (WRO). A mixed-methods approach was applied: quantitative data were analyzed statistically, while qualitative responses were examined using content analysis. As a result, the mentor's role in project-based learning was systematized across seven key stages, with each stage defined by specific pedagogical functions such as observation, guidance, consultation, and motivational support. In addition, the proposed model outlines alternative pathways for addressing technical and organizational challenges that may arise during the project development process. The scientific novelty of the study lies in the integration of mentoring practices into the structure of project-based learning, presenting them as a pedagogical model. The proposed model can serve as an effective tool in educational practice, particularly in robotics and STEM clubs, by enhancing students' project-related and engineering competencies. Furthermore, the research findings justify the inclusion of mentoring systems in teacher training programs and suggest the potential for future integration of mentoring with digital educational platforms.



Keywords: mentorship; educational robotics; project-based learning; pedagogical model; skills; educational technologies.

Материал баспаға 05.07.2025 келіп түсті