УДК: 378.14.015.62
DOI 10.33514/1694-7851-2024-2/2-289-303

Алтыбаева М.
педагогика илимдеринин кандидаты, доцент
Ош мамлекеттик университети
Ош ш.
Сооронбаева К.А.
ага окутуучу
Ош мамлекеттик университети
Ош ш.

ФИЗИКА-МАТЕМАТИКАЛЫК БИЛИМ БЕРҮҮНҮН МАГИСТРЛЕРИН ДАЯРДООДО ОКУТУУ НАТЫЙЖАЛАРЫН БААЛООЧУ ИНСТРУМЕНТТЕРДИ ИШТЕП ЧЫГУУ

Аннотация: Билим берүүгө компетенттүүлүк мамилени ишке ашыруу окутуу натыйжаларынын жетишилгендиги менен мүнөздөлөт. Студенттин же бүтүрүүчүнүн билим берүү программасынын жана дисциплиналардын белгиленген окутуу натыйжаларына жетишүү деңгээли натыйжага багытталып иштелип чыккан каражаттар аркылуу бааланат. Изилдөөдө «Физика-математикалык билим берүү» программаларынын негизги билим берүү программасына, дисциплиналардын окуу-методикалык комплекстерине (жумушчу программаларына, баалоо каражаттарынын фондуна) талдоо жүргүзүлдү. Баалоо каражаттарынын сапатына мүнөздөмө берилди. Баалоо каражаттарын иштеп чыгууда Блум таксономиясына ылайык деңгээлдик тапшырмаларды иштеп чыгуу окутуу натыйжаларын обьективдүү баалоого шарт түзөрү белгиленди. «Физика-математикалык билим берүү» программасындагы «Геометриянын кошумча главалары» жана «Математиканы жана информатиканы окутуунун инновациялык методдору» дисциплиналары боюнча деңгээлдик тапшырмаларга мисалдар берилди.

Негизги сөздөр: баалоо, баалоо инструменттери, окутуу натыйжалары, физика-математикалык билим берүү, магистр, баалоо критерийлери, билим берүү программасы, компетенциялар, Блум таксономиясы, деңгээлдик тапшырмалар.

Алтыбаева М.
кандидат педагогических наук, доцент
Ошский государственный университет
г. Ош
Сооронбаева К.А.
старший препадователь
Ошский государственный университет
г. Ош

РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТОВ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ МАГИСТОВ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация: Реализация компетентностного подхода к образованию характеризуется достижением результатов обучения. Степень, в которой студент или выпускник достигает установленных результатов обучения по образовательной программе и дисциплинам, оценивается с помощью средств, разработанных с учетом ориентации на результат. В исследовании был проведен анализ основной образовательной программы «Физико-математическое образование", учебно-методических комплексов дисциплин (рабочие программы, фонд оценочных средств). Дана характеристика качества оценочных средств. При разработке оценочных средств было отмечено, что разработка уровневых задач в соответствии с таксономией Блума способствует объективной оценке результатов обучения. Приведены примеры уровневых заданий по дисциплинам «Дополнительные главы геометрии» и «Инновационные методы преподавания математике и информатике» программы «Физико-математическое образование".

Ключевые слова: оценка, инструменты оценки, результаты обучения, физико-математическое образование, магистр, критерии оценки, образовательная программа, компетенции, таксономия Блума, уровневые задачи.

Altybaeva M.
Candidate of Pedagogical Sciences. assistant professor
Osh State University
Osh c.
Sooronbaeva K.A.
senior lecturer
Osh State University
Osh c.

DEVELOPMENT OF TOOLS FOR EVALUATING LEARNING RESULTS DURING PREPARATION OF MASTERS OF PHYSICS AND MATHEMATICS EDUCATION

Abstract: The implementation of the competence-based approach to education is characterized by the achievement of learning outcomes. The degree to which a student or graduate achieves established learning outcomes in an educational program and disciplines is assessed using tools designed with a focus on results. The study analyzed the basic educational program "Physics and Mathematics education", educational and methodological complexes of disciplines (work programs, fund of evaluation tools). The characteristic of the quality of evaluation tools is given. When developing assessment tools, it was noted that the development of level tasks in accordance with Bloom's taxonomy contributes to an objective assessment of learning outcomes. Examples of level assignments in the disciplines "Additional chapters of geometry" and "Innovative methods of teaching mathematics and computer science" of the program "Physics and Mathematics Education" are given.

Keywords: assessment, assessment tools, learning outcomes, physical and mathematical education, master's degree, assessment criteria, educational program, competencies, Bloom's taxonomy, level tasks.

Киришүү. Компетенттүүлүктү калыптандыруу окуу процессинде иштин белгилүү бир түрүн аткаруу үчүн зарыл болгон билимдерди өркүндөтүү, көндүмдөрдү жана жеке

сапаттарды өнүктүрүү аркылуу ишке ашат. Учурда билим берүүнүн компетенттүүлүк мамилеге, тактап айтканда, күтүлүүчү натыйжага багытталып, эмгек рыногунун талабына ылайык келе турган компетенттүү адистерди даярдоо, ага жараша окутуунун мазмунун, методдорун жана каражаттарын өзгөртүү маселеси өтө актуалдуу. Окутуу процессинин окутуу натыйжаларына (ОН) багытталышы, окутуу процессинин бардык этабында дал ушул окутуунун натыйжалары көзөмөлгө алынып турушун алдыңкы планга коет. Окуу планын ишке ашыруудан алдын-ала негизги билим берүү программасынын (НББП) курамында программанын ОНу аныкталган болушу керек. Андан кийин, ОНдо камтылган компоненттердин (билим, билгичтиктер, көндүмдөр, жөндөмдөр, компетенциялар) деңгээли жана аларды өлчөп-ченөөгө жана баалоого ылайыктуу каражаттар иштелип чыгышы зарыл. Демек, бүтүрүүчүнүн белгиленген ОНго жеткендиги ага ылайык баалоо каражаттары аркылуу аныкталат. Андыктан, баалоо инструменттери практикалык жана ишмердүүлүк мүнөздө иштелип чыгышы талапка ылайык.

Билим берүү системасына Болон процессинин принциптеринин жайылышы менен «окутуунун натыйжасы» түшүнүгү колдонулуп келет. Өзгөчө окутуунун натыйжасына багытталган билим берүү парадигмасы жогорку кесиптик билим берүүнүн (ЖКББ) мамлекеттик билим берүү стандарттарынын (МББС) талаптарын ишке ашырууда бул түшүнүктү маанилүү маселе экендигин айгинеледи. Болон процессинин алкагында 2012-жылы Европанын билим берүү министрлеринин коммюникесинде (Бухарест ш., Румыния) «окутуунун натыйжалары» түшүнүгүнө маанилүү роль берилген [4]. Окутуунун натыйжалары «окуу программаларын реформалоонун жана инновациялоонун шайманы катары, … натыйжаларга негизделген билим берүү процессин камсыздоо үчүн колдонулат» деп белгиленген. Илимий-методикалык адабияттарда, эл аралык деңгээлдеги документтерде, методикалык колдонмолордо окутуу натыйжаларына мааниси жактан бири-биринен анчалык айырмаланбаган аныктамалар берилген.

Алардын ичинен ECTSти колдонуучулар үчүн Жетектемеде (2005) мындайча аныктама берилген: окутуу натыйжалары – бул «окуп үйрөнүүчү билим алуу мөөнөтү аяктагандан кийин эмнени билиши, түшүнүшү жана/же демонстрациялап жасап бере алуу абалында болушу кандайча күтүлө тургандыгынын формулировкасы» [15].

Окутуу натыйжаларына ориентирленген баалоо каражаттарын иштеп чыгуу боюнча ата мекендик жана чет элдик изилдөөчүлөрдүн эмгектерине саресеп салып көрөлү. Комплекстүү тапшырмаларды пайдаланып мамлекеттик аттестацияларды уюштуруу Н.В. Шестакованын [12] изилдөөсүндө бүтүрүүчүнүн кесиптик компетенттүүлүгүнүн калыптангандык деңгээлин баалоого мүмкүнчүлүк түзөт деп белгиленет. Ал эми салттуу методика менен даярдалган экзамендик билеттердин жардамында билимди гана баалоого мүмкүнчүлүк түзүлөт, комплекстүү тапшырмаларды түзүүдө студент борбордо турган окутуу принциби да эске алынат деп белгиленген.

Магистратуранын студенттеринин билим алуусунун натыйжаларын комплекстүү баалоо, аны ишке ашыруунун принциптери, максаттары, формалары, методдору, каражаттары, субъекттери жана инструменттери А. Д. Каримованын [9] илимий ишинде негизделген. Анда магистранттардын окутуу натыйжалары предметтер аралык, комплекстүү тапшырмалар менен баалана тургандыгы айтылат.

ЖОЖдордо баалоо инструменттерин түзүү жана колдонуу маселеси жогорку билим берүүнүн сапатын башкаруу проблемасы болуп саналат. Заманбап окутуу технологиялары университеттин окутуучуларын учурдун талаптарына ылайыктуу бүтүрүүчүлөрдүн

билимдерин, жөндөмдөрүн, көндүмдөрүн жана өздөштүрүлгөн компетенцияларын баалоо үчүн каражаттарды жаңы технологияларды издөөгө түртөт. Буга байланыштуу билимдердин, билгичтиктердин, көндүмдөрдүн жана компетенциялардын калыптануу деңгээлин практикалык жагдайларга өткөрүү баалоо үчүн негиз болуп кызмат кылат [7].

А.Д. Федотованын эмгегинде универсалдык компетенциялардын калыптанышын баалоо инструменти катары дисциплинадан тышкары модуль боюнча баалоо каражаттарынын фондун долбоорлоо, контексттик-модулдук билим берүү программасына киргизилген дисциплинадан тышкары модулду өздөштүрүүнүн жүрүшүндө алынган магистрлердин билим берүү натыйжаларын баалоо технологиясы берилген; баалоонун көрсөткүчтөрү, критерийлери, формалары, ыкмалары жана каражаттары аныкталган [13]. Билим берүүнүн натыйжалары НББПнын негизги түшүнүгү болуп, жогорку билим берүү системасынын ачык-айкындуулугунун маанилүү структуралык элементи катары үч негизги маселени чечүүнү талап кылаары белгиленген: 1. Билим берүүнүн натыйжаларын так аныктоо. 2. Белгиленген билим берүүнүн натыйжаларына жетишүүнү камсыз кылган окутуу методдорун тандоо. 3. Билим берүүнүн натыйжаларын баалоо жана пландаштырылган ОНго ылайыктыгын текшерүү.

Ишенимдүү жана валиддүү баалоонун жыйынтыгы биринчи кезекте студенттин билим берүү программасы, дисциплинаны жана практиканы өздөштүрүүдө өзүнүн жетишкендиктерин жана кемчиликтерин реалдуу түрдө көрүүгө шарт түзөт. Ишенимдүү баалоо системасын өнүктүрүүгө өзгөчө маани жогорку билим берүү европалык мейкиндигинин билим берүү министрлеринин Тогузунчу конференциясынын коммюникесинде жана 2015–жылы Еревандагы төртүнчү Болон саясий форумунда [11] берилген. Бул форумдун максаты жогорку билим берүү европалык мейкиндигинде дипломдорду таануу болгон.

Ал эми Болотовдун изилдөөсүндө баалоо инструменттерин колдонуу менен окутуунун сапатынын абалы жана анын окутуунун өзгөрүп жаткан концептуалдык негиздерине, көзөмөлдөөнүн практикалык ыкмаларына, инсандын билим берүү муктаждыктарына шайкештиги жөнүндө объективдүү маалымат алуу маанилүү милдет болоору белгиленет [2].

Педагогикалык өлчөөлөрдүн жаңы концептуалдык модели билимдин жана көндүмдөрдүн сырткы көрүнүшүн гана аныктоону эмес, ошондой эле психикалык ишмердүүлүктүн жашыруун (латенттик) процесстерине баа берүүнү карайт.

НББПны өздөштүрүүнүн натыйжаларын баалоодо өзгөчө кыйынчылык болуп, келечектеги адистин пландалган компетенттүүлүк моделине ылайык, окутуунун натыйжаларынын жана студенттердин инсандык өнүгүүсүн бирдиктүү бүтүнгө айкалыштырган компетенциялардын калыптануу деңгээли саналат.

Жогорудагы изилдөөлөрдөн натыйжага багытталган баалоо жүргүзүлгөндө гана ББПнын канчалык деңгээлде ишке ашкандыгын аныктоого болоору көрүнөт. Ал эми баалоо натыйжага багытталган каражаттар аркылуу гана жүргүзүлөт.

КРдин ЖКББнын МББСинде негизги билим берүү программасын (НББП) ишке ашыруунун шарттарына карата жалпы талаптар төмөнкүчө баяндалат: «Студенттерди жана бүтүрүүчүлөрдү даярдоонун сапатын баалоо алардын күндөлүк, аралык жана жыйынтык мамлекеттик аттестациясын камтышы керек. Студенттерди жана бүтүрүүчүлөрдү алардын жекече жетишкендиктерин тийиштүү НББПнын этаптуу же түпкү талаптарга ылайык келгидей аттестациялоо үчүн баалоочу каражаттардын типтүү тапшырмаларды, текшерүү жумуштарын, тесттерди ж.б. камтуучу, билимдерди, билгичтиктерди жана ээ болгон

компетенциялардын деңгээлин баалоого мүмкүндүк берүүчү базалары түзүлөт. Баалоочу каражаттардын базаларын ЖОЖ иштеп чыгат жана бекитет» [8].

Баалоо каражаттары – контролдоочу тапшырмалардын топтому, ошондой эле студенттин окуу материалын өздөштүргөндүгүнүн сапатын аныктоого кызмат кылуучу формалардын жана процедуралардын баяндалышы – ЖОЖдун НББПсынын ажырагыс бөлүгү.

Материалдар жана методдор

МББСтеги талаптарга ылайык ЖОЖдордо НББПнын ОНдорун баалоо учурдук, аралык жана жыйынтыктоочу мамлекеттик аттестацияларда ишке ашат. Учурдук аттестацияда компетенциялардын кайсы бир компоненттери текшерилип, бааланат. Аралык аттестация семестрдин аягында жүргүзүлүп, билим, билгичтиктердин ири топтому, кээде кесиптик компетенциялардын калыптангандыгы экзамен формасында бааланат. Ал эми жыйынтыктоочу мамлекеттик аттестацияда толугу менен ББПнын окутуу натыйжалары, б.а. студент тарабынан өздөштүрүлгөн жалпы жана кесиптик компетенциялардын жыйындысы бааланат.

Компетенттүүлүк мамиле студенттерге ар кандай билимдердин чөйрөсүнөн көлөмдүү маалыматтарды берүүгө эмес, бейтааныш кырдаалдарда өз алдынча чечим кабыл алууга үйрөтүүгө багытталат. Демек, билим берүүдө компетенттүүлүк моделди колдонуу ПО курамдын ишмердүүлүгүндө окуу процессин уюштуруу, башкаруу, окутуунун натыйжаларын баалоодо принципиалдуу өзгөрүүлөрдү көрсөттү. Окутуунун негизги баалуулугу болуп, билимдердин суммасы эмес, студенттердин максатты аныктоо, типтүү жана типтүү эмес кырдаалдарда чечим кабыл алуу көндүмдөрүн өздөштүрүүсү эсептелет.

Компетенциялар интегралдык, комплекстүү жана латенттик (көмүскө) мүнөзгө ээ болгондуктан, ишмердүүлүк процессинде гана пайда болот. Андыктан, билим берүү ишмердигинин натыйжаларын баалоо ушул өзгөчөлүктөрдү эске алуу менен жүргүзүлүшү максатка ылайык. Баалоонун максаттарына, деңгээлине, баскычына же билим берүү программасынын тибине жараша баалоо каражаттарынын системасына кирген тапшырмалар татаалдыктын жана аныксыздыктын ар кандай деңгээлдеринде конструкцияланат. Мисалы, бир маанилүү чечимге ээ болгон, бир нече чечими бар же белгиленген шартта чечими жок тапшырмалар.

Компетенциялар бир нече дисциплина аркылуу калыптанат жана аларды баалоо үчүн ошол дисциплиналардан комплекстүү суроо-тапшырмалар түзүлөт. Дисциплинанын окутуу натыйжасы бир дисциплинаны окуп бүткөндө толугу менен калыптанат жана аны баалоочу каражаттар менен ченелет. Ал эми ББПнын ОНдору МББСте көрсөтүлгөн компетенциялар, ББП кошумчалаган компетенциялар аркылуу туюнтулат жана аларды алгачкы баалоо мамлекеттик аттестацияда (МА) ишке ашат. Андан кийин бүтүрүүчүнүн кесиптик ишмердигин иш берүүчүлөр ж.б. атайын уюмдар тарабынан да тышкы баалоо жүргүзүлөт. Биздин изилдөөдө окуу дисциплиналары боюнча магистранттардын окутуу натыйжаларын баалоодо колдонулуучу каражаттарда аныктоого аракет жасалды.

Учурда баалоо системасындагы негизги тренд – текшерүү үчүн баалоодон өнүктүрүү үчүн баалоого өтүү экендиги белгиленип келет. Окуп-үйрөнүүчүдө таанып-билүү ишмердигин активдештирүүгө түрдүү деңгээлдеги окуу тапшырмаларын түзүп, аларды аткартуу менен жетүүгө жана мындай тапшырмаларды түзүүдө Б. Блумдун таксономиясын маяк катары пайдаланууга болоору Г. Борбоеванын изилдөөлөрүндө да белгиленген [3].

Жогорудагы адабияттар обзорунан жана өзүбүздүн байкоолорубуздан, практикадан ОНдорду жазууда Блум таксономиясынын деңгээлдери боюнча этиштер колдонулгандыгын белгилөөгө болот. Андыктан, аларды баалоо үчүн инструменттерди иштеп чыгууда да Блумдун таксономиясына ылайык деңгээлдик тапшырмаларды иштеп чыгуу ыңгайлуу жол деген тыянакка келдик.

Б.Блум окутуу процессинде ой жүгүртүү деңгээлдеринин классификациясын түзүү мүмкүндүгүн изилдеп, окуу процессинде ой жүгүртүү деңгээлдеринин классификациясын сунуштаган. “Билим берүү маселелеринин таксономиясы” деп аталган Б. Блумдун публикациясы окуу программаларын жана баалоо материалдарын даярдоодо дүйнөнүн көп өлкөлөрүндө кеңири колдонулушка ээ [14]. Блум таксономиясы когнитивдүү (таанып билүүчүлүк), аффективдүү (эмоциялык-баалуулук) жана психомотордук чөйрөлөрдү камтыган билим берүү максаттарынын иерархиясын түзөт. Бул иерархияда ар бир деңгээл окуучунун ушул деңгээлде же андан төмөнкү деңгээлдерде иштөө жөндөмдүүлүгүнөн көз каранды. Мисалы, студент билимди колдоно алышы үчүн (3-деңгээл), ал керектүү маалыматка ээ болушу керек (1-деңгээл) жана аны түшүнүшү керек (2-деңгээл). 1-таблицада Б. Блумдун традициялык таксономиясы көрсөтүлөт [12, 1].

1-таблица. Б. Блумдун традициялык таксономиясы

№	Окуу максаттарынын деңгээлдери	Бул деңгээлге жеткендикти тастыктооочу студенттин конкреттүү иш аракети	Тапшырма-лардын мисалдары
1	***Билүү*** (эстеп калуу). Бул категория конкреттүү фактылардан баштап бүтүндөй теорияны үйрөнүлгөн материалды эсте тутууну жана кайра калыбына келтирүүнү, аныктамаларды айтып берүүнү жана информацияны бөлүп алууну билдирет.	▪ терминдерди, конкреттүү фактыларды, методдорду жана процедураларды, негизги түшүнүктөрдү, эрежелерди жана принциптерди жөндүү айтып берет; ▪ тексттен цитаталар келтирет, керектүү схемаларды кайра калыбына келтирет, авторлорго шилтеме жасайт, тиешелүү документтерди кошуп тиркейт, тизме жазат.	Тизме түзгүлө, бөлүп көрсөткүлө, айтып бергиле, атагыла, көрсөткүлө.
2	***Түшүнүү.*** Бул категория маалыматтын туюнтулушун бир түрдөн башка түргө өзгөртүп түзүү, материалды интерпретациялай алууну, кубулуштардын, окуялардын андан аркы жүрүшү жөнүндө божомолдоду, проблеманы өз сөзү менен айтууну билдирет.	▪ маалыматтык материалдын маани маңызын түшүнөт, баяндайт, түшүндүрөт, белгилерин аныктайт, башкага айтып берет; ▪ сөз түрүндөгү материалды башка формага (математикалык туюнтма, форма, таблица, схема, сүрөт ж.б.) өзгөртөт; ▪ берилген бар маалыматтардан келип чыгуучу жыйынтыктын божомолдуу баяндайт.	Баяндагыла, түшүндүргүлө, белгилерин аныктагыла, башкача формада формулировкалагыла.
3	***Колдонуу.*** Бул категгрия үйрөнүлгөн материалды	▪ конкреттүү практикалык жагдайларда закондорду,	Колдонгула, иллюстрацияла

	конкреттүү шарттарда жана жаңы жагдайларда пайдалануу жөндөмүн билдирет.	теорияларды колдонот; ▪ жаңы жагдайларда түшүнүктөрдү жана принциптерди колдонот; ▪ окшош жагдайларды колдонот, пайдаланат, иллюстрациялайт, материалдардын идея 35 окуяларды түшүндүрүү, аракет таасирин баалоо же окуянын себептерин талкуулоо үчүн колдонот.	гыла, чыгаргыла.
4	***Анализ.*** Бул категория маалыматты же концепцияны жакшыраак түшүнүү үчүн аны бөлүктөргө ажырата алуу жөндөмүн билдирет.	▪ бүтүндү бөлүктөргө ажыратат; ▪ алардын арасындагы байланыштарды тургузат; ▪ бүтүндү уюштуруунун принциптерин аныктайт; ▪ ой жүгүртүү логикасында каталарды жана мүмкүнчүлүктөрдү байкайт; ▪ материалдын мазмунун жумуш ордунда окуяларды же ситуацияларды структуралаштыруу үчүн колдонот, комментарийлер менен коштолгон схемаларды пайдаланат, салыштырат, карама-каршы коет; ▪ фактылар менен корутундулардын айырмачылыгын көрсөтөт; ▪ берилгендердин маани-маңызын баалайт.	Анализдегиле, текшергиле, эксперимент жүргүзгүлө, уюштургула, салыштыр-гыла, айырмачы-лыктарын тапкыла.
5	***Синтез.*** Бул категория жаңычыл касиеттерге ээ болгон бүтүндү алуу үчүн идеяларды, элементтерди бириктире алуу жөндөмүн билдирет.	▪ алардын реалдуу жагдайга көбүрөөк толук туура келүүсү үчүн схемаларды кайра түзөт, аракеттер үчүн рекомендациялар берет, өзгөртүүлөрдү сунуштайт; ▪ дил баян, баяндама, реферат, доклад жазат; ▪ эксперимент, долбоор, конкурс же башка аракеттерди жүргүзүүнүн планын иштеп чыгат; ▪ маселенин, проблеманын схемасын түзөт.	Түзгүлө, дизайн ойлоп чыккыла, план иштеп чыккыла, план түзгүлө, жараткыла.
6	***Баалоо.*** Бул категория үйрөнүлгөн же башка материалды, маалыматты баалоо жөндөмүн түшүндүрөт.	▪ жазуу түрүндөгү тексттин түзүлүш логикасын баалайт; ▪ тыянактардын бар болгон маалыматтарга ылайыктуулугун баалайт;	Аргумент келтиргиле, көз карашты коргогула, далилдегиле,

		▪ ишмердиктин тигил же бул өнүмүнүн натыйжаларынын маанилүүлүгүн баалайт; ▪ идеянын салыштырмалуу маанилүүлүгүн жана анын составдык бөлүктөрү жөнүндө түшүнүгүн демонстрациялайт, теорияны сындайт же аны колдойт.	божомол түзгүлө.

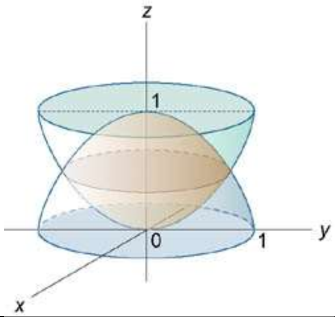
Бул таблицадан көрүнүп тургандай 1-мамычадагы ой жүгүртүүнүн деңгээлдерине ылайык 2-мамычада студенттин эмнени билип, түшүнүп жана жасап бере ала тургандыгына мисалдар берилген, б.а. ОНдорго мисалдар келтирилген. Ал эми 3-мамычада ар бир деңгээлге ылайык тапшырмаларды иштеп чыгууда колдонулуучу этиштерге мисалдар берилген.

Жалпылап айтканда, «окутуу натыйжасындагы аракетти мүнөздөгөн *этиш* ⇒ баалоо инструментиндеги аракетти мүнөздөөчү *этиш*» шайкештиги орун алышы абзел. Мындагы «этиш» окуп-үйрөнүүчүнү аракетке «түртүү» менен окутуу натыйжасынын калыптанышына алып келет.

Ой жүгүртүүнүн 6 деңгээлине ылайык Физика-математикалык билим берүү магистрдик программасындагы «**Геометриянын кошумча главалары**» дисциплинасынын баалоо инструменттеринен мисал келтирели (2-таблица).

2-таблица. «Геометриянын кошумча главалары» дисциплинасынан Блум таксономиясы боюнча суроолорго, тапшырмаларга мисалдар

Деңгээлдер/ Суроо	**ОНдор**	**Тапшырмалар**
Билүү Жөнөкөй суроолор: эмне? кайда? качан? (фактыларга тиешелүү)	*Абстракттуу ой жүгүртө алат. Жогорку ченемдүү мейкиндиктер дин үстүнөн маселелерди чыгара алышат.*	а) Үч ченемдүү кубдун ар бир үч чокусу аркылуу тегиздиктер жүргүзүлгөн. Канча ар түрдүү тегиздиктер жүргүзүлгөн? б) n өлчөмдүү кубдун *(n−2)-тегиздигининбиринде да толугу менен жатпаган* ар бир n чокусу аркылуу $(n-1)$-өлчөмдүү тегиздик жүргүзүлгөн. $(n-1)$- өлчөмдүү канча түрдүү тегиздиктер пайда болот? в) Ушул тегиздиктер жүргүзүлгөндөн кийин куб канча n өлчөмдүү бөлүккө бөлүнөт? г) n өлчөмдүү кубдун ар бир $k+1$ чокусунан k-өлчөмдүү тегиздик жүргүзүлгөн. k-өлчөмдүү канча түрдүү тегиздиктер пайда болду [6]?
Түшүнүү Тактоочу суроолор	*Тиешелүү формулалар-ды колдонуп, айлананын*	Сүрөттө дарактын сөңгөгүнүн диаметрин өлчөөнүн 2 жолу берилген. Алар кайсы геометриялык теорияларга негизделген?

	узундугун эсептей алат	
Колдонуу Практика-лык суроолор: кантип? Эмне кылуу керек?	*Жогорку математика-нын элемент-терин колдонуп, телонун көлөмүн табат*	Сунушталган математикалык маселени чыгаруунун алгоритмин түзгүлө. **Маселе:** $z = x^2 + y^2$ жана $z = 1 - x^2 - y^2$ эки параболоиди менен чектелген областтын көлөмүн тапкыла. 
Анализ Интерпретац иялоочу суроолор: эмне үчүн?	*Маселенин чыгарылышы на анализ жүргүзөт, жыйынтыгы на баа берет.*	Төмөндөгү маселенин чыгарылышына баа бергиле. Эмне себептен көлөмдөр барабар болуп калды? **Маселе:** $x^2 - y^2 = 1$ теңдемеси менен берилген тең жактуу гипербола (Ox) огунун айланасында айланат. Пайда болгон эки көңдөйлүү гиперболоиддин чокулары (Ox) огунда жатат жана координаталар башталышынан 1 аралыкта болот. Гиперболоид $x = \pm 2$ теңдемеси менен берилген тегиздиктер менен кесилишет. Пайда болгон телолордун көлөмүн тапкыла. **Чыгаруу**. Алгач (Ox) огунун оң жагында пайда болгон телонун көлөмүн табалы: $$V_1 = \pi \int_1^2 y^2\,dx = \pi \int_1^2 (x^2 - 1)dx = \pi\left(\frac{x^3}{3} - x\right) = \frac{4}{3}\pi$$ Эми гиперболоиддин эки бөлүгүнүн көлөмүн жалпы табалы. Ал үчүн $x = -2$ ден, $x = +2$ чейинки интегралды табабыз: $$V_2 = \pi \int_{-2}^2 y^2\,dx = \pi \int_{-2}^2 (x^2 - 1)dx = \pi\left(\frac{x^3}{3} - x\right) = \frac{4}{3}\pi.$$ Ошентип, эки көңдөйлүү гиперболоид менен $x = \pm 2$ тегиздигинин кесилишинен пайда болгон телолордун жалпы көлөмү менен бирөөсүнүн көлөмү барабар болуп калды, б.а.

<table>
<tr><td></td><td></td><td>$V_1 = V_2$.</td></tr>
<tr><td>Синтез
Чыгармачыл суроолор: ... эмне болор эле?</td><td>Геометриялык маселелерди чыгарууда аналогия методун колдонот.
Белгилүү теорияларды колдонуу менен жаңы теорияларды негиздейт, жалпылайт.</td><td>Пифагордун теоремасынын 3 ченемдүү мейкиндиктеги аналогу кандай болот деп ойлойсуңар? Формулировкалагыла, оюңарды негиздегиле. Формулировкаланган теореманы далилдегиле.</td></tr>
<tr><td>Баалоо
Баалоочу, прогноздоочу суроолор</td><td>Фигураларды параллель проекциялоо аркылуу алардын чоң өлчөмдүү мейкиндиктеги аналогдорун түзөт.</td><td>Чекитти 0-ченемдүү куб, кесиндини 1-ченемдүү куб, квадратты 2-ченемдүү куб, кадимки кубду 3-ченемдүү куб» деп алып, 0-ченемдүү эки кубдун (эки чекиттин) жардамында 1-ченемдүү кубду – кесиндини, эки кесиндинин жардамында 2-ченемдүү кубду – квадратты, эки квадраттын жардамында 3-ченемдүү кубду түзгүлө.

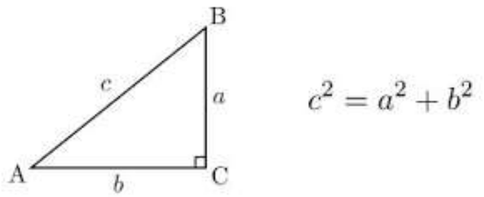
Ушундай жол менен эки 3-ченемдүү кубдун жардамында 4-ченемдүү гиперкубду (тессеракты) түзгүлө. Ал канча чокудан, канча кырдан, канча грандан, канча гиперграндан (куб) турган гиперкөпграндык болот? Төмөнкү таблицаны толтургула [5].

<table>
<tr><th>Кубдун аталышы</th><th>Өл-чө-мү</th><th>0 өлчөм-дүү граны</th><th>1 өлчөм-дүү граны</th><th>2 өлчөм-дүү граны</th><th>3 өлчөм-дүү граны</th><th>4 өлчөм-дүү граны</th></tr>
<tr><td>Чекит</td><td>0</td><td>1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Кесинди</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Квадрат</td><td>2</td><td>4</td><td>4</td><td>1</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Куб</td><td>3</td><td>8</td><td>12</td><td>6</td><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Тессеракт</td><td>4</td><td>?</td><td>?</td><td>?</td><td>?</td><td>?</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Ушул түзүлгөн тапшырмаларды аткаруу аркылуу магистранттарда окутуу натыйжаларынын калыптануусу кандайча ишке ашаарын синтез деңгээлине карата түзүлгөн тапшырманын мисалында талдап көрөлү.

Тапшырма (синтез деңгээли). *Пифагордун теоремасынын 3 ченемдүү мейкиндиктеги аналогу кандай болот деп ойлойсуңар? Формулировкалагыла, оюңарды негиздегиле. Формулировкаланган теореманы далилдегиле.*

Пифагордун теоремасы төмөнкүчө баяндалат: *Тик бурчтуу үч бурчтукта катеттердин квадраттарынын суммасы гипотенузанын квадратына барабар (*1-сүрөт).

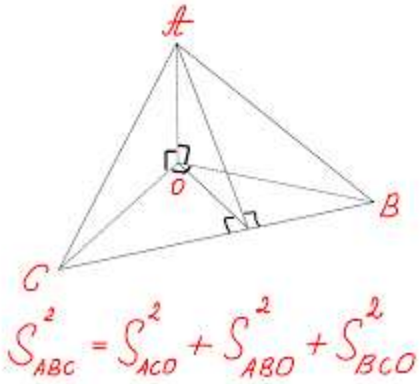


1-сүрөт. Пифагордун теоремасы

Баарыбызга белгилүү Пифагордун теоремасы 2 ченемдүү мейкиндикте ушундайча айтылат. Магистранттарга бул теореманын 3 ченемдүү мейкиндиктеги аналогун табуу маселеси коюлду, б.а. геометриядагы *аналогия методун колдонуу билгичтиктеринин деңгээлин баалоо* жүрөт. Мында «*Геометриялык маселелерди чыгарууда аналогия методун колдонот*» деген окутуу натыйжасы (1-натыйжа) бааланат. Бул маселени чыгарууда магистранттар адегенде тик бурчтуу үч бурчтуктун 3 ченемдүү мейкиндиктеги аналогу кандай фигура болорун аныктап алышы керек. Эгерде жалпак тик бурчту үч өлчөмдүү бурч менен, кесиндилерди беттер (грандар) менен жана тик бурчтуу үч бурчтукту тик бурчтуу тетраэдр менен алмаштырса, алынган тетраэдрдын грандарынын аянттары үчүн теорема кайрадан туура болот.

Алынган теореманы мындайча формулировкалоого болот:

Теорема: *Бир чокудан чыккан үч кыры өз ара перпендикуляр болгон тетраэдрдын ал чокунун каршысында жаткан гранынын аянтынын квадраты калган грандардын квадраттарынын суммасына барабар (*2-сүрөт).



2-сүрөт. Де Гуанын теоремасы

Бул тапшырманы аткарууда магистранттар ар бир фигуранын жогорку ченемдүү мейкиндиктеги аналогун табууга аракет жасашат. Мисалы, чекит кандай фигурага өтөт, кесинди кандай фигурага, үч бурчтук кандай фигурага өтөрүн ойлонуп табышат. Мында

алардын мейкиндик элестөөлөрүнүн жакшырышына да шарт түзүлөт. Мейкиндик бир өлчөмгө жогору болгондо, фигуралар да өлчөмдөрүнө карата кандай фигураларга «өтөөрүн» ойлонуп табышат. Ар бир фигуранын 3 ченемдүү мейкиндиктеги аналогдорун бириктирүү (синтездөө) аркылуу тик бурчтуу үч бурчтуктун аналогу тетраэдр болорун көрсөтүшөт. Жыйынтыгында, теореманы формулировкалашат жана далилдешет. Мында «*Белгилүү теорияларды колдонуу менен жаңы теорияларды негиздейт, жаратат*» (2-натыйжа) деген натыйжага жетишет. Бул тапшырманы аткарып бүткөн соң, ушул теорема де Гуанын теоремасы деп аталары жана анын тарыхы тууралуу маалымат берилет. Мындай жол менен тапышрманы аткаруу жана жыйынтыкты алуу магистранттарда алардан чыгармачылыкты, жаратмандыкты талап кылат. Өздөрү аткарган тапшырма менен де Гуанын теоремасын келтирип чыгарышкандыгы аларга зор шыктануу жаратышы мүмкүн, өздөрүнө болгон ишениминин жогорулашына алып келет жана дисциплинага болгон кызыгуусун жогорулатат. Бул болсо магистранттардын билим сапатынын жакшырышын камсыз кылат, демек, алардын компетенттүү адис болушуна түздөн-түз шарт түзөт.

Блумдун таксономиясындагы 6 деңгээл жогору (синтез, баалоо), орто (колдонуу, анализ) жана төмөн (билүү, түшүнүү) деңгээлдерге бөлүнүп каралып келет. ***Математиканы жана информатиканы окутуудагы инновациялык методдор*** дисциплинасы боюнча ушул классификацияларга ылайык баалоо инструменттеринин мисалдарын келтирели.

Жогорку деңгээлдеги ***негиз болуучу суроо-тапшырмалар*** – булар көбүрөөк жалпы суроо – өтө жалпы идея (бир нече сферага, адистикке тиешелүү).

- негиз болуучу суроо – бул суроолордун тизмегинде көбүрөөк жалпы, абстракттуу, философиялык, анык бир жоопко ээ болбогон жогорку деңгээлдеги суроо.
- негиз болуучу суроо жалпы идеяларды камтып, кеңири чөйрөгө жана бир нече адистикке тиешелүү болушу ыктымал.

Мисалы, төмөнкүдөй тапшырмаларды түзүүгө болот:

1. ««Функция» темасын окутуунун методикасы» темасы боюнча мугалимдин жана окуучулардын ишмердигин инсанга багыттап окутуу принциптерине жана туруктуу өнүгүү үчүн билим берүүгө ылайыктап долбоорлогула.

2. Кейс-тапшырма (Математикалык билим берүүдө алгоритмдик ой жүгүртүүнү колдонуу): Сиз орто мектептин алгебра курсун окутасыз (10-11-класс) жана сизге "Сызыктуу теңдемелер системасын чыгаруу" темасы боюнча сабакты пландаштыруу тапшырмасы берилди. Анда төмөнкүлөрдү эске алуу милдеттүү:

– сызыктуу теңдемелер системасын чыгарууда алгоритмдик ой жүгүртүүнү колдонууга басым жасаган сабакты иштеп чыгуу. Буга теңдемелер системасын чыгаруу үчүн программалоону (мисалы, Python тилинде) колдонуу, ошондой эле компьютердик инструменттердин жардамы менен натыйжаларды талдоо кириши мүмкүн.

- окуучулардын окуу материалын канчалык деңгээлде өздөштүргөндүгүн жана математикалык маселелерди чечүүдө алгоритмдик ой жүгүртүүнү колдонуу жөндөмүн баалоону камтуу.

3. Кейс-тапшырма: Сиз биринчи курстун студенттери үчүн дискреттик математика курсун окутасыз. Сиздин окуткан группа математика боюнча ар кандай деңгээлдеги студенттер тобунан турат.

- студенттердин ар кандай окуу стилдерин жана даярдык деңгээлин эске алып "Комбинаторика" темасына сабактын план-иштелмесин түзгүлө. Материалды түшүндүрүүнүн бир нече ыкмаларын жана тапшырмалардын варианттарын иштеп чыккыла,

студенттердин түшүнүү деңгээлине жана кызыгуусуна жараша ыкмалардын жана тапшырмалардын ар биринин эффективдүүлүгүнө баа бергиле.

4. Кейс-тапшырма: Сиз математика жана информатика багыты боюнча студенттердин долбоордук иштерин жетектейсиз. Студенттерге белгилүү бир көйгөйдү же милдетти чечүү үчүн математикадагы жана информатикалагы методдорду интеграциялоону талап кылган долбоорду сунуштагыла. Бул долбоор маалыматтарды талдоо, моделдөө, программалоо же башка заманбап ыкмаларды жана инструменттерди камтышы керек. Долбоордун сапатын, анын аткарылышын жана студенттердин алган билимдерин реалдуу долбоорлордо колдонуу жөндөмүн баалагыла.

5. 10-11-класстар үчүн «Математика» боюнча предметтик стандарттагы «11.2.2.8. Математикалык анализдин негизги түшүнүктөрүн аныктайт жана колдонмо (прикладдык) маселелерди чыгарууда колдоно алат» күтүлүүчү натыйжасын баалоого карата репродуктивдүү, продуктивдүү жана креативдүү деңгээлдерге 2ден тапшырма түзгүлө.

Бул тапшырмалардын ар бири келечектеги математика жана информатика мугалимдеринде негизги компетенцияларды өнүктүрүүгө, т.а. окууну окуучулардын (студенттердин) ар кандай муктаждыктарына ылайыкташтыра билүүгө, заманбап окутуу ыкмаларын колдонууга жана татаал маселелерди чечүү үчүн ар кандай дисциплиналарды интеграциялоого багытталган.

Орто деңгээлде ***проблемдүү суроолор*** – бул көлөмдүү идеяны камтыган, анык бир сферага тиешелүү жалпы көйгөйлүү суроолор. Проблемдүү суроонун да анык бир жообу болбостугу мүмкүн. Бирок ал каралып жаткан маселенин өзүнчө бир жагын, өңүтүн үйрөнүүгө багытталган болот. Проблемдүү суроо изилдөөдө негиз болуучу суроолорго жооп табууга жардам берет.

Мисалы,

1. Математиканы жана информатиканы окутууда компетенттүүлүктү калыптандыруучу технологиялардын (кейс, долбоордук метод, геймификация) натыйжалуулугуна анализ жүргүзгүлө.

2. «Математикалык күтүү» темасы боюнча окуу материалын бышыктоо үчүн сабактын фрагментин түзгүлө.

Төмөн деңгээлде ***дисциплинага тиешелүү*** болгон, көбүн эсе туура жоопту камтыган, атайын жеке суроолор предметтик деп аталган суроолор түзүлөт.

Мисалы,

1. 11-класс боюнча предметтик стандартты жетекчиликке алуу менен «Теңдемелер системасын графикалык жолдор менен чыгаруу» темасы боюнча сабактын максатын аныктагыла.

2. 11-класста «Туундунун колдонулушу» темасын окутууда кандай методдорду, ыкмаларды колдонуу эффективдүү?

Деңгээлдик тапшырмаларды аткарууда магистранттардын белгиленген окутуу натыйжаларына жетүү деңгээлдери аныкталат.

Корутунду. Демек, натыйжага багытталган баалоо инструменттерин иштеп чыгууда төмөнкүлөргө көңүл буруу зарыл:

1. баалоо инструменти кайсы окутуу натыйжасын (билим берүү программасынын, дисциплинанын, же конкреттүү теманын) баалай турганына;

2. баалоо каражаты текшерүүнүн кайсы түрүнө (диагностикалык, формативдик жана сумммативдик) карата түзүлөрүнө;

3. окутуу натыйжасынын деңгээлине ылайык деңгээлдик тапшырмаларды иштеп чыгуу.

Колдонулган адабияттардын тизмеси:

1. Алтыбаева, М. Кесиптик билим берүүдө окутуунун натыйжаларын долбоорлоо маселелери [Текст] / Окуу-методикалык колдонмо / М. Алтыбаева. – Ош, 2018. – 224 б.
2. Болотов, В.А. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе [Текст] / В.А. Болотов, В.В. Сериков // Педагогика. – 2003. –№10. – С.8-14.
3. Борбоева, Г.М. Таанып-билүү ишмердигин активдештирүү багытында окуу тапшырмаларын иштеп чыгуу [Текст] / Г.М. Борбоева, С.И. Сейитказыева, Ч.Х. Абдуллаева // Вестник ОшГУ. – 2022. –№4. – С.147-154.
4. Бухарестское Коммюнике Конференции министров, отвечающих за высшее образование Бухарест [Электронный ресурс]. 2012. – Режим доступа: https://www.coe.int/t/dg4/highereducation/2012/Kommjunike.pdf (дата обращения: 22.07.2022).
5. Гальперин, Г. А. Многомерный куб [Текст] / Г.А. Гальперин. – М.: МЦНМО, 2015. – С 80.
6. Гриншпон, Я.С. Геометрические, физические и экономические задачи, сводящиеся к дифференциальным уравнениям [Текст]: учеб. пособие / Я.С. Гриншпон. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2011. – С.74.
7. Жакшылыкова, К. Ж. Особенности разработки фонда оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников //Известия Кыргызской академии образования. – 2016. – №. 1. – С. 126-132.
8. Жогорку профессионалдык билим берүүнүн мамлекеттик билим берүү стандарты: “Физика-математикалык билим берүү” багыты. Магистр академиялык даражасы. – Б., 2021. – С.28.
9. Каримова, А.Д. Комплексная оценка образовательных результатов студентов магистратуры [Текст]: автореф. дис….канд. пед. наук: 13.00.08/ А.Д. Каримова. - Чита, 2013. – С.25.
10. Люлина, Е. С. Эффективность применения таксономии Блума в педагогическом процессе вуза (на примере направления «спортивная деятельность») / Е. С. Люлина, Ш. А. Мирзакулов // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. — 2019. — Т. 4, № 2. – С. 149-154.
11. Стандарты и рекомендации для гарантии качества в Европейском пространстве высшего образования (ESG) (Одобрено Конференцией Министров образования в мае 2015 г.), Ереван, 2015. — http://ncpa.ru .
12. Шестакова, Н.В. Проектирование комплексных аттестационных заданий для студентов бакалавриата (по направлению подготовки «технологическое образование» [Текст]: автореф.дис….канд.пед.наук: 13.00.08 / Шестакова Н.В. – Ижевск, 2010. – С.23.
13. Федотова, В.В. Методические рекомендации по разработке оценочных материалов для экспертного оценивания компетенций, заявленных в профессиональных стандартах / Под общ. ред. В.В. Федотовой. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – С.107.
14. Bloom’s Taxonomy Of Educational Objectives: Handbook 1, the Cognitive Domain. 1956.
15. ECTS users' guide european credit transfer and accumulation system and the diploma supplement. Brussels 14 February 2005 https://docplayer.net/15410634-Ects-users-guide-european-

credit-transfer-and-accumulation-system-and-the-diploma-supplement-brussels-14-february-2005.html

Рецензент: педагогика илимдеринин кандидаты, доцент Сейталиева Э.С.