

Математика боюнча тапшырмалардын циклин түзүү жана аларды колдонуу менен студенттердин математикалык жөндөмүн диагностикалоо жана өнүктүрүү

Макалада математика боюнча тапшырмалардын циклин түзүү методикасы көрсөтүлгөн.

Ачык сөздөр: математикалык жөндөм жана анын компоненттери, тапшырмалардын цикли.

В статье показаны методы создания циклы задания по математике.

Ключевые слова: математическая способность и её компоненты, цикл задания.

Студенттин математикалык жөндөмүн диагностикалоо бир топ татаал психологиялык-педагогикалык проблема, бул факт ушул мезгилге чейин орто кесиптик окуу жайларда математикалык жөндөмдү баалоонун диагностикалык методунун массалык практикада жоктугу менен бекемделет жана бул багыттагы иш олимпиадаларды өткөрүү менен гана чектелүүдө. Жөндөмдү өлчөөнүн, ага баа берүүнүн аракеттери ХХ кылымдын башында башталган Л. Терстоундун, Э. Торндайктын эмгектери тесттердин жардамы менен математикалык жөндөмдү диагностикалоого чыйыр сала баштаган. Психологдор жөндөмдүн структурасын изилдөө үчүн тапшырмалардын топторун түзүшкөн, ал эми окумуштуу-математиктер өз алдынча анализ менен иштешкен. Математикалык жөндөмдүн диагностикалык аппараты орто кесиптик окуу жайлар үчүн жетишерлик деңгээлде иштелбеген жана диагностика окуу процессинде системалык түрдө колдонуу максатында эмес, математикалык жөндөмдү аныктоо жана изилдөө үчүн гана багытталып калган. Студенттердин математикалык жөндөмүнүн компоненттерин диагностикалоо (же өнүктүрүү) үчүн, ал компоненттердин түзүлүшүн, мазмунун аныктап алдык жана ал 1-таблицада берилди.

1-таблица

Студенттердин математикалык жөндөмдүүлүктөрүнүн түзүлүшү

	Шифр	Компонент	Компоненттин мазмуну
Жалпы	S ¹	маселенин формалдык түзүлүшүн кабыл алуу жөндөмдүүлүгү	маселенин шарты боюнча аны чечүү үчүн маалыматты пайдалана ала билүү жөндөмдүүлүгү
	S ²	математикалык ой жүгүртүүнүн логикалуулугу	математикалык ой жүгүртүүнү ырааттуу, туура жүргүзө билүү жөндөмдүүлүгү
	S ³	математикалык ой жүгүртүүнүн кайтарым байланыштуулугу	ар түрдүү тапшырмаларды аткарууда, маселе чечүүнүн методдорун жалпылай билүү жөндөмдүүлүгү
	S ⁴	математикалык ой жүгүртүүнүн кайра артка кайтуучулугу	түз ой жүгүртүүнү, кайра артка кайтуучу ой жүгүртүүнү уюштура билүү жөндөмдүүлүгү
	S ⁵	математикалык ой жүгүртүүнү өзгөртүүгө жана кыскартууга болгон жөндөмдүүлүк	маселени чечүү процессинде катачылыктарга жол бербөө жана аны текшере билүү жөндөмдүүлүгү
	S ⁶	математикалык ой жүгүртүүнүн ийкемдүүлүгү	маселенин шарты өзгөргөндө студенттин аракетти максатка ылайыктуу өзгөртө билүүсү жана маселе чечүүнүн белгилүү бир башка жолун тандап алуу

			жөндөмдүүлүктөрү
	S ⁷	математикалык ой жүгүртүүнүн рационалдуулугу	студенттин тапшырманы аткарууда туура чечимге алып баруучу ыкманы тандай алуу жөндөмдүүлүгү
	S ⁸	математикалык символикалар жана математикалык тил менен иштөө жөндөмдүүлүгү	математикалык символдорду түшүнө билүү, пайдалануу, математикалык тилди туура айта билүү. Кабыл алган тиешелүү чечимди формага салуу (символдун тилине которуу) жана математикалык терминдер менен сабаттуу иштей билүү жөндөмдүүлүктөрү
Адистик	S ⁹	когнитивдүү эске тутуу	кабыл алынган чечимдин идеясын актуалдаштыруу жана чечимдин алгоритмин түзө билүү жөндөмдүүлүгү
	S ¹⁰	мейкиндик жөнүндө ой жүгүртүү	мейкиндик жөнүндө ой жүгүртүү менен иштей билүү жөндөмдүүлүгү
	S ¹¹	эсептей билүү жөндөмдүүлүгү	эсептөө, чечимди сандык натыйжага чейин жеткире билүү жөндөмдүүлүктөрү
	S ¹²	инженердик-математикалык интуиция	натыйжанын чындыгын баалай билүү жана аны алдын ала көрө билүү, моделдештирүү жөндөмдүүлүктөрү
	S ¹³	математикалык ой жүгүртүүнүн креативдүүлүгү	математикалык чыгармачылыкка, оригиналдуу чечимдерди жана идеяларды кабыл алууга болгон жөндөмдүүлүктөр

Математикалык жөндөмдү өнүктүрүүнүн методикасын окуу практикасына киргизүүдө бир топ кыйынчылыктар жараларын белгилей кетели. Бул багыттагы азыркы методикалар көбүнчө студенттерди стандарттуу эмес тапшырмаларды аткарууга багытталган, мына ошондуктан изилдөөчүлөр бул тапшырмаларды тандоону жана аларды аткаруунун жолдорун издөөнү, үйрөтүүнү артык көрүшөт. Стандарттуу эмес тапшырмаларды аткарууга мыкты студенттер жөндөмдүү жана аны окутуу үчүн бардык студенттерди камтыбаган атайын курстарды өткөрүү жетиштүү. Эгер студенттердин математикалык жөндөмү стандарттык эмес же олимпиадалык тапшырмаларды аткаруусуна негизделип диагностикаланса, анда окуу процессинде жөндөмдүн өнүгүү динамикасын кантип эсепке алабыз? Бул үчүн окуу процессине диагностиканын үзгүлтүксүз системасын киргизүү зарыл. Студенттердин математикалык жөндөмүн диагностикалоо жана өнүктүрүүдө тапшырмалардын циклин түзүү үчүн В.А. Крутецкий тарабынан жүргүзүлгөн эксперименттин (мектеп окуучулары үчүн) жыйынтыгын негиз кылып алдык [1]. Математикалык жөндөмдүн структурасын изилдөө үчүн В.А.Крутецкийдин тапшырмаларынын 26 сериясы түзүлгөн. Тапшырмалардын ар бир сериясы математикалык жөндөмдүн бир же бир нече компонентин диагностикалоо максатында колдонулат. Тапшырмалардын айрым сериялары бир нече компоненттерди диагностикалайт. Демек, булардын баары математикалык жөндөмдүн кээ бир компоненттеринин бири-бири менен тыгыз байланышта экендигин бекемдейт. Бул жыйынтык тапшырмалардын циклин түзүүгө мүмкүндүк берет.

Тапшырмалардын цикли деп, математиканын программалык материалдарында студенттин математикалык жөндөмүнүн компоненттерин диагностикалоо (же өнүктүрүү) үчүн багытталган тапшырмалардын топтомун кабыл алдык. Математиканы окутууда студенттин бул предмет боюнча жөндөмүн эсепке алууга багытталган дифференцирлештирип окутууну ишке ашырууда материалдын татаалдык деңгээли, студенттин аны өздөштүрүү мүмкүнчүлүгү, математикалык ой жүгүртүүнүн өзгөчөлүгү сыяктуу белгилерди эске алуу менен тапшырманы тандоонун принциптери эске алынууга тийиш.

Биринчи принцип боюнча сабакта сунуш кылынган тапшырмалардын системасы татаалдык деңгээли боюнча бөлүштүрүлүүсү керек. Мында окутуучу тапшырмаларды татаалдыгы боюнча жеңилден оорго карата жана студенттердин математикалык даярдыгын эске алуу менен бөлүктөр боюнча жайгаштырат. Тапшырманын татаалдыгынын деңгээли болсо чечимди издөөнүн структурасы менен аныкталат. Тапшырманы алгоритмдик түрдө аткаруу үчүн Г.А. Баллдын ыкмасы ылайыктуу, бул боюнча тапшырманын татаалдыгы аны чечүүдөгү алгоритмдик ыкмадагы операциялардын санын эсептөө менен бааланат [2]. А.М. Борисова болсо тапшырманын татаалдыгын төмөндөгүдөй позициялар боюнча аныктоону сунуш кылат [3]:

- тапшырманы ийгиликтүү аткаруу үчүн зарыл болгон сапаттар жана түзүлгөн шарт;
- туура чечимди табуу жолундагы орто аралык ойломдордун, логикалык звенолордун саны;
- чечимдин курамы башкача айтканда, тапшырманы аткаруунун натыйжасында жасоого мүмкүн жана зарыл болгон корутундулардын саны.

Экинчи принцип боюнча тапшырмалар математикалык ой жүгүртүүнүн өзгөчөлүктөрүнө карап тандалып алынат. Бул принципти ишке ашыруу окуу процессине техникалык орто кесиптик окуу жайдын студентине зарыл болгон математикалык жөндөмдүн тиешелүү компоненттерин өнүктүрүүгө багытталган тапшырмалардын циклин киргизүү менен камсыз болот.

Математикалык жөндөмдүн компоненттерин диагностикалоо (же өнүктүрүү) үчүн тапшырмалардын циклин кандайча куруу керек? Бул үчүн бир катар критерийлерди эске алуу зарыл. Математикалык жөндөмдүн компоненттерин диагностикалоо (же өнүктүрүү) үчүн тапшырмалардын циклин тандоодо төмөнкүдөй критерийлердин аткарылышын эске алабыз:

- 1) тапшырмаларды берүүдө кайсыл компоненттердин колдонулушу, кайсыл жөндөмдөргө багытталгандыгы тигил же бул жол менен (талап кылуу менен же кыйыр түрдө) көрсөтүлөт;
- 2) тапшырманы чечүүнүн жолу математикалык жөндөмдүн кайсы бир анык жолун колдонууга таянат;
- 3) тапшырманы чечүүнүн жолу математика боюнча орто кесиптик билим берүүнүн мамлекеттик стандартындагы компоненттерине дал келүүгө тийиш.

Башка учурларда тапшырмалар баяндалышынын талабына ылайык классификацияланат. Мисалы, тапшырманын талабында “далилдөө” талабы болсо-математикалык ой жүгүртүүнүн логикалуулугуна басым жасалат, “сызуу чийүү” талабы болсо – мейкиндик ой жүгүртүүгө таянылат, “гипотеза чыгаруу” керек болсо–математикалык интуиция аракетке келет, “жакындаштырып эсептөөдө” – эсептөө иш-аракеттери колдонулат, “бир нече жолдор менен чечүү” – математикалык ой жүгүртүүнүн ийкемдүүлүгүсүз ишке ашпайт. В.А.Крутецкийдин методикасын анализге алуунун жүрүшүндө тапшырмалардын серияларын түзүүдө аталган критерийлердин активдүү катышышы (ал бул критерийлерге шилтеме жасабаса да) ачык көрүнөт; критерийлер математикалык жөндөмдөрдөн, алардын өзгөчө касиеттеринен келип чыгат. Ыңгайлуулук үчүн ар бир циклге шифр беребиз, жогорку индекс математикалык жөндөмдүүлүктүн тиешелүү компонентине дал келет (1-таблица).

Тапшырманын формага салынган структурасын түшүнүү жөндөмдүүлүгүн диагностикалоо жана өнүктүрүү үчүн тапшырмалардын цикли (Ц¹).

Бул циклдин милдеттерине төмөнкүлөр кирет:

- тапшырмага карата суроону так коюу;
- тапшырманы аткаруу үчүн жетишпеген же ашыкча болгон белги, маалыматтарды аныктоо;
- аныктаманын колдонулуу чөйрөсүн аныктоо, тапшырманы аткаруу; объект менен анын тибинин ортосундагы катышты табуу;
- тапшырманын математикалык моделин түзүү.

Мисалы: 1-тапшырма. Маселеге суроо түзгүлө

а) эки вектор, үч вектор берилген. б) түз сызык жана тегиздик берилген.

в) $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ жана $B = \begin{pmatrix} -1 & 4 \\ -3 & 2 \\ -2 & 7 \end{pmatrix}$ матрицалары берилген.

г) О чекитинен \vec{a}, \vec{b} векторлору чыгат ж.б.

Математикалык ой жүгүртүүнүн логикалуулугун диагностикалоо жана өнүктүрүү үчүн тапшырмалардын цикли(Ц²).

Төмөнкүчө формулировкаланган тапшырмаларды циклге киргизүү максатка ылайыктуу:

- аныктамалардын эквиваленттүүлүгүн далилдөө;
- теңдештикти далилдөө;
- теореманы далилдөө; теоремадан логикалык изилдөөнү алып чыгуу;
- канааттандыруучу же канааттандырбоочу шарттагы объектилердин мисалын

келтирүү;

- коюлган шартты канааттандыруучу объектинин касиетин табуу;
- объектинин шартты канааттандыргандыгын текшерүү;
- ой жүгүртүүдөгү катаны табуу;
- бир канча изилдөөлөрдү жалпылоо;
- ой жүгүртүүдөгү калып кеткен звенолорду калыбына келтирүү.

Жөндөмдү диагностикалоо, өнүктүрүү, математикалык материалды жалпылоо үчүн тапшырмалардын цикли(Ц³).

Формулаларды, теоремаларды, алдын ала аткарылган тапшырмалардын натыйжасын пайдалануу сыяктуу мүнөздөгү маселелер сунушталат:

- ой жүгүртүүнүн чынжырын аяктоо;
- ой жүгүртүүдөгү калып кеткен звенолорду калыбына келтирүү;
- аталган изилдөөлөрдү жалпылоо;
- объектилерди салыштыруу;
- аталган типтеги тапшырмалардын чечилишинин алгоритмин түзүү;
- аталган типтеги майда тапшырмаларды ичине камтыган тапшырмалардын

классын табуу;

- объектилердин жалпы касиетин табуу;
- жекече изилдөөлөрдү жүргүзүү менен жалпы түрдөгү тапшырмаларды аткаруу;
- аталган типтеги тапшырмаларды түзүү;
- тапшырмалардын системасынан чечимдин математикалык структурасы боюнча

окшош маселелерди аныктоо.

Математикалык ой жүгүртүүнүн кайра артка кайтуучулугун диагностикалоо жана өнүктүрүү үчүн тапшырмалардын цикли(Ц⁴).

Тапшырмалардын төмөнкүчө коюлушу сунуш кылынат:

- түз жана тескери тапшырмаларды аткаруу;
- жогоруда аталган тапшырмаларга тескери келген баяндамаларды бекемдөө жана далилдөө (четке кагуу);
- каршы мисалдарды келтирүү;
- “солдон оңго” жана “оңдон солго” формулаларын колдонуу;
- “ошондо жана ошондо гана “ конструкциясын ичине камтыган логикалык структуралуу теореманы далилдөө;
- чыгаруунун кадамдарын тескери тартипте эсептөө.

Математикалык ой жүгүртүүнү кыскартууга, тактоого болгон жөндөмдү диагностикалоо жана өнүктүрүү үчүн тапшырмалардын цикли(Ц⁵).

Талаптардын төмөнкүчө формулировкасын пайдалануу максатка ылайыктуу:

- белгилүү типтеги тапшырмаларды аткаруу;

- бир нече бирдей типтеги тапшырмаларды аткаруу;
- чечимдин же далилдин схемасын жазуу;
- тапшырманы оозеки түрдө үн чыгарып аткаруу.

Математикалык ой жүгүртүүнүн ийкемдүүлүгүн диагностикалоо жана өнүктүрүү үчүн тапшырмалардын цикли(Ц⁶).

Бул максатта кандай тапшырмаларды кантип аткаруу керек?

- белгилүү болгон бир нече ыкмалар менен аткаруу;
- бир типтеги тапшырмалар системасын аткаруу;
- ар түрдүү типтеги тапшырмалар системасын аткаруу, көрсөтүлгөн шарттар боюнча тапшырмаларды түзүү;
- көрсөтүлгөн бөлүктөр боюнча далилдерди жыйноо.

Математикалык ой жүгүртүүнүн рационалдуулугун диагностикалоо жана өнүктүрүү үчүн тапшырмалардын цикли(Ц⁷).

Бул циклге төмөнкүчө талаптарды киргизүү максатка ылайыктуу:

- тапшырманы бир топ рационалдуу ыкмалар менен аткаруу;
- идеянын натыйжалуулугу, практикалык рационалдуулук, теориялык маанилүүлүк сыяктуу параметрлерди колдонуу менен тапшырманы аткаруунун сунуш кылынган ыкмасынын рационалдуулугунун даражасын баалоо.

Математикалык символдор жана тил менен иштей билүүнүн жөндөмүн диагностикалоо, өнүктүрүү үчүн тапшырмалардын цикли(Ц⁸).

Бул циклде студенттерге төмөнкүдөй талаптар коюлган тапшырмалар сунуш кылынат:

- аныктамалардын, аксиомалардын, теоремалардын баяндалышын математикалык тил менен жазуу;
- объектинин (операциялардын, касиеттердин) аныктамасы менен анын символикалык жазылышынын ортосундагы дал келүүчүлүктөрдү табуу;
- теореманын далилденишинин схемасын, тапшырманын аткарылышын математиканын тилинде берүү;
- символикалык түрдө жазылган ойду окуу;
- символикалык түрдө жазылган сүйлөмдүн маанисин ачуу;
- бекемдөөнүн математикалык жазылышынын тууралыгын баалоо;
- математикалык материалдын фрагменттерин окуу китеби боюнча бөлүштүрүү.

Когнитивдүү эске тутууну диагностикалоо жана өнүктүрүү үчүн тапшырмалардын цикли(Ц⁹).

Мында төмөнкүдөй тапшырмалар сунуш кылынат:

- ой жүгүртүүнүн жүрүшүн оозеки айтуу;
- эске тутуу менен чыгарылыштын, далилдин схемасын түзүү;
- ой жүгүртүүнүн (далилдин, чыгарылыштын) жүрүшүн жазуу;
- сүрөттөлүштү кайра калыбына келтирүү.

Мейкиндик ой жүгүртүүнү диагностикалоо жана өнүктүрүү үчүн тапшырмалардын цикли(Ц¹⁰).

Бул циклде төмөнкүчө талаптар баяндалууга тийиш:

- чиймени окуй билүү;
- фондон чийменин элементтерин бөлүп кароо, майдалап чийүү;
- мейкиндик объектини элестете билүү;
- объектини кайра түзүү;
- үч өлчөмдүк образды эки өлчөмдүк образга кайра түзүү;
- сүрөттөлүштү кайра калыбына келтирүү.

Эсептөө жөндөмүн диагностикалоо жана өнүктүрүү үчүн тапшырмалардын цикли(Ц¹¹).

Бул циклге төмөнкүчө талаптар коюлган тапшырмалар киргизилет:

- так маанини эсептөө, ойду тактоо;
- жакындаштырылган эсептөөнү жүргүзүү;
- натыйжаны баалоо;
- ойдун маанисин, мүмкүн болгон жоопту божомолдоо.

Инженердик- математикалык интуицияны диагностикалоо жана өнүктүрүү үчүн тапшырмалардын цикли(Ц¹²).

Бул циклде төмөнкүчө талаптар коюлган тапшырмаларды сунуш кылуу максатка ылайыктуу:

- натыйжанын чындыгын баалоо;
- окшоштукту табуу;
- гипотеза чыгаруу жана аны текшерүү;
- “чындыкка жакын” ой жүгүртүүнү колдонуу менен чечимди табуу;
- колдонмо тапшырманы аткаруу же аны чечүүнүн жолун формулировкалоо.

Математикалык ой жүгүртүүнүн креативдүүлүгүн диагностикалоо жана өнүктүрүүчүн тапшырмалардын цикли(Ц¹³).

Креативдүүлүктү калыптандыруу үчүн база болуп жогоруда аталган тапшырмалардын бардык цикли кызмат кылат. Айрыкча эвристикалык суроолор жана тапшырмаларга, олимпиадалык жана чыгармачыл тапшырмаларга, студенттердин өз алдынча иштөөсүнө өзгөчө маани берилет. Мындай тапшырмалардын башкы мүнөздөмөсү болуп, аны аткаруунун стандарттуу эмес методу эсептелет. Мындан тышкары, мындай тапшырмаларга турмуштук практикадан алынган же математикалык эмес билимдин чөйрөсүндөгү тапшырмаларды киргизүүгө болот. Жогоруда келтирилген циклдердин көпчүлүк баяндамалары диагностика үчүн көбүрөөк туура келет, ал эми аны өнүктүрүү үчүн мындай тапшырмаларды коюу гана эмес, аларды аткарууну үйрөтүү, студенттерди логикалык ой жүгүртүүгө кызыктыруу жана ошондой эле, математикалык жөндөмдүн компоненттерин калыптандыруу үчүн атайын адистик ыкмаларды колдонуу талап кылынат [4]. Экинчи критерийди колдонуу тапшырманын аткарылышына методикалык анализ жүргүзүү аркылуу ишке ашат. Бул үчүн тапшырманы бир нече жолдор менен аткаруу, андан кийин бул процессте математикалык жөндөмдүүлүктүн кандай компоненттери колдонулгандыгына анализ жасоо зарыл. Тапшырманын аткарылышын анализге алууда кайсыл бир циклде тапшырманы пайдалануу жана аткаруу үчүн негиз болгон параметрлердин топтому эске алынат. Тапшырманы баяндоонун жана анын аткарылышынын методикалык анализи тапшырманы кайсыл бир анык циклге киргизүүдө негиз болуп саналат.

Адабияттар

1. Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников [Текст] / В.А. Крутецкий. – М.: Просвещение, 1968. – С. 432.
2. Балл Г.А. В мире задач [Текст] / Г.А.Балл. – Киев «Знание» УССР, 1986. – С. 44.
3. Борисова А.М. Дифференцированное обучение и оценивание знаний учащихся по математике [Текст] / автореф. дис. ... канд.пед.наук: 13.00.02 / А.М. Борисова. – Новосибирск, 2002. – С. 20.
4. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения [Текст] / Д. Пойа; пер. с англ. И.А. Ванштейна; под ред. С.А. Яновской. – М.: Наука, 1975. – С. 463.

OSHGU KULTAEVA D.CH., 2015-4 senior teacher, OshTU
kultaeva@mail.ru

To create tasks for mathematics and use them with students to diagnostic and to deplore

In this article shows the methods creation of tasks in mathematics.

Key words: *mathematical ability and components, cycle settings.*