УДК 51: 378.147

Асанова Жылдыз Кенешбековна,
Йылмаз Жылдыз, Аширбаева Айгерим
ф.-м.и.к., доцент, атындагы КМУнун
магистранттары Арабаева
Асанова Жылдыз Кенешбековна,
Йылмаз Жылдыз, Аширбаева Айгерим
к.ф-м.н., доцент, магистранты КГУ им. Арабаева
Asanova Zhyldyz Keneshbekovna,
Yilmaz Zhyldyz, Ashirbaeva Aigerim
Ph.D., associate professor Master's student of KSU I. Arabaeva

МАТЕМАТИКАЛЫК АНАЛИЗДИ ДИФФЕРЕНЦИРЛЕП ОКУТУУ

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

DIFFERENTIATED LEARNING OF MATHEMATICAL ANALYSIS

Аннотация: Бул макалада жогорку окуу жайларында болочоктогу математика мугалимдерин даярдоодо математикалык анализди дифференцирлеп окутуунун эффективдүүлүгүн жогорулатуу каралды. Деңгээлдеп окутуу студенттердин окуу материалдарын өздөштүрүүгө чоң жардам берет.

Аннотация: В этой статье рассмотрено эффективность повышения дифференцированного обучения математического анализа при подготовке будущих специалистов по математике в высших учебных заведениях. Уровневое обучение сильно помогает студентам освоить учебные материалы.

Abstract: This article discusses the effectiveness of boosting differentiated teaching of mathematical analysis in the preparation of future specialists in mathematics in higher educational institutions. Level learning greatly helps students to master the course materials.

Негизги сөздөр: дифференцирлөө, функция, деңгээл, аргумент, предел, туунду, компетенция, өсүндү, баштапкы функция, интеграл.

Ключевые слова: дифференцирование, функция, уровень, аргумент, предел, производный, компетентность, приращения, первообразная, интеграл.

Keywords: differentiation, function, level, argument, limit, derivative, competence, increments, antiderivative, integral.

Окутууну дифференцирлөө билим берүүнү демократташтыруу жана гумандаштыруунун негизги шарты жана курамдык бөлүгү болуп саналат.

К.М.Торогельдиева, "Дифференцирлеп окутуу деп, билим алуучулардын жөндөмдүүлүгүнө карата жана алардын ар биринин жекече кызыкчылыктарын, керектөөлөрүн канааттандырууга багытталган окутуунун системасы аталат" деп көрсөткөн [1].

Окутуу процессиндеги дифференцирлөө, стандарттык программа менен окутуунун жамааттык формасынын шартында ар бир студенттин потенциалдык окуу мүмкүнчүлүгүн билүүнүн жана өнүктүрүүнүн системасын айтабыз. Башкача айтканда студенттердин жекече өзгөчөлүктөрүн эске алуу менен окутуу- дифференцирленген окутуу болот.

Окутууну дифференцирлөө студенттердин даярдык деңгээлдерине, жөндөмдүүлүктөрүнүн түрлөрүнө жана окуу мотивациясынын мүнөздөмөсүнө, ар кандай татаалдыктагы тапшырмаларга, билимдерди текшерүүнүн ар түрдүү формаларына ж.б. карата дифференцирленген мамиле кылуу менен ишке ашырылат.

Билим берүүнүн орчундуу максаттарынын бири – бул жекече өзүнчөлүктү калыптандыруу. Буга жетүүнүн негизги жолу, студенттерге тандоо мүмкүнчүлүктөрүн берүү (рефераттардын темаларын, окуу адабияттарын, өз алдынча тапшырмаларды ж.б.). Окутууну жекелештирүү окуу материалдарын ар кандай деңгээлдеги татаалдыкта бөлүүгө умтулбастан студенттерди өз алдынча эмгектенүүгө жана кетирилген каталардын себептерин аныктоого мүмкүндүк берет.

Дифференцирлөө сөзсүз билүүгө болгон предметтик компетенттүүлүктүн деңгээлинде жүргүзүлөт. Мындай деңгээлдеп мамиле жасоонун негизинде студенттердин окуу материалдары күтүлүүчү натыйжаларды өздөштүрүүгө багытталат.

Өздөштүрүү процесси – билим берүүнүн мазмунун билим алуучунун инсандык жетишкендигине айландыруу.

К.М.Төрөгелдиева окуу материалдарын дифференцирлеп өздөштүрүүдө үч деңгээлге бөлүү керек. Биринчи деңгээл –аларсыз түшүнүүгө мүмкүн эмес болгон ар бир темадагы маанилүү түшүнүктөр; экинчи деңгээл – баардык билим алуучулар өздөштүрүүгө милдеттүү болгон материалдын көлөмү боюнча негизги деп эсептелинген түшүнүктөр, үчүнчү деңгээл - баардык билим алуучуларга милдеттүү болбогон, бирок негизги закон-ченемдүүлүктөрдү жакшы түшүнүүгө жардам берген жогорку татаалдыктагы окуу материалдары [1].

Деңгээлдеп дифференцирлөөнүн принципиалдык өзгөчөлүгү окутуунун жыйынтыктарын пландаштыруудан турат. Мында студенттердин сөзсүз ала турган компетенциялары аныкталат жана анын негизинде жогорку деңгээлдеги билимдерди алууга багытталат. Студент өзүнүн жөндөмдүүлүгүнө, берилген материалды өздөштүрүүсүнө карата окуу тапшырмаларынын варианттарын тандоого укуктуу болуу менен жогорку деңгээлге жетүүгө багыт коёт. Окутууга мындай компетенттүү мамиледе окутуучу жана студент үчүн иштөөгө реалдуу мүмкүнчүлүк түзүлөт.

Деңгээлдеп окутуу дидактиканын жекече мамиле жасоо принцибинин негизинде иш жүзүнө ашырылат.

Деңгээлдеп окутуу ар бир студенттин тигил же, бул түшүнүктөр боюнча билим деңгээлин аныктоону өз ичине камтыйт. Ошондой эле студенттердин кабыл алуусу, билгичтиктери жана көндүмдөрү эске алынат. Берилүүчү окуу материалдарын пландаштыруу дифференцирлеп окутууну ишке ашыруунун эң негизги компоненти болуп саналат.

Деңгээлдеп окутууну пландаштыруу төмөндөгү ирээттүүлүктө ишке ашырылат: деңгээлдеп окутууга даярдоо, окуу материалын берүүнү пландаштыруу, атайын окуу материалдарын иргеп алуу, окуу процессин уюштуруу, тескери байланышты иш жүзүнө ашыруу; математикалык компетенттүүлүктөрүн текшерүү.

Студенттерди деңгээлдеп окутууга даярдоо.

Ар бир студенттин окуу мүмкүнчүлүктөрүн, деңгээлдерин объективдүү аныктоодо алардын төмөндөгүдөгү өзгөчөлүктөрү эске алынышы зарыл: математикалык анализге болгон кызыгуусу; кабыл алуусу, көңүл буруусу, байкоосу, анализ жасоону билүүсү; өз алдынчалыгы, ой-жүгүртүүсү, активдүүлүгү; математикалык анализ боюнча талап кылынуучу билим деңгээлдери; иштөө жөндөмдүүлүгү.

Студенттердин жогорудагы критерийлер менен деңгээлдерин аныктоо тесттерди, текшерүү иштерди алуу менен аныкталат.

Студенттердин аныкталган окуу мүмкүнчүлүктөрүнүн деңгээлине карата төмөндөгүдөй топторду түзүү: А"- туунду жана интеграл түшүнүктөрү боюнча билимдери талапка ылайык болбогон студенттер; "Б"- орто деңгээлдеги; "В"- туунду жана интеграл түшүнүктөрү боюнча билимдери талапка жооп берген, тиешелүү материалдарды жакшы өздөштүргөн, активдүү, өз алдынча иштеген студенттер.

II. Берилүүчү окуу материалдарын пландаштыруу деңгээлдеп окутууну ишке ашыруунун эң негизги компоненти болуп саналат. Берилүүчү окуу материалынын логико-дидактикалык анализи жүргүзүлөт жана алар теориялык жана практикалык бөлүктөргө бөлүнөт. Теориялык материалдын кандай удаалаштыкта бериле тургандыгынын планы төмөндөгү тартипте түзүлөт: жаңы түшүнүктү өтүүдө, кайсыл мурдагы билим жана билгичтиктерин жана көндүмдөрүн бекемдөө керек; жаңы түшүнүктөрдү кандай удаалаштыкта берүү; теориялык материалдын толук мазмуну.

Андан кийин теориялык материалдарды бышыктоочу, жыйынтыктоочу, бөлүнгөн топтор менен өз алдынча иштөөгө деңгээлдеп берилүүчү көнүгүүлөрдү жана текшерүүчү көнүгүүлөрдү, текшерүүчү суроолорду берүү пландаштырылат.

III. Атайын окуу материалдарын иргеп алуу;

Окуу материалдарды тандоодо ар бир студенттин өзгөчөлүгү эске алынуу менен төмөндөгүдөй максаттар боюнча топтолот:

1) Жаңы түшүнүктү берүү жана калыптандыруу;

2) Бөлүнгөн топтор менен бышыктоочу жана өнүктүрүүчү көнүгүүлөрдү иштетүү.

Көлөмү, татаалдыгы жана аткаруунун формалары менен айырмаланган дифференцирленип, деңгээлдеп түзүлгөн көнүгүүлөр ар кандай мазмунда иргеп алынуу менен ар кандай түрдө берилет.

"А" тобундагы студенттер үчүн жөнөкөй, берилген материалды өздөштүрүүгө берилген жөнөкөй көнүгүүлөр иргеп алынат. Аларды төмөндөгүдөй түрдө берсе болот: чыгарылышынын үлгүсүн берүү аркылуу; чыгаруунун көрсөтмөсү менен; чыгаруунун алгоритмин көрсөтүү аркылуу; теориялык материалдар боюнча таяныч конспектилерди пайдаланып чыгарууга карата.

"Б" тобундагы студенттер үчүн орто татаалдыктагы, активдештире турган, мурдагы билим жана билгичтиктерин пайдалана турган көнүгүүлөр.

"В" тобундагы студенттер үчүн татаалыраак жана жогорку татаалдыктагы ой-жүгүртүүнү талап кылуучу өнүктүрүүчү көнүгүүлөр иргеп алынат.

IV. Окуу процессин уюштуруу.

Билимдерди туура калыптандыруу үчүн пландаштыруу гана жетишсиз, ал үчүн билимдерди берүүнү жана калыптандырууну туура уюштуруу талап кылынат. Ошондуктан, окуу процессин туура уюштурууда, окутуунун ар кандай формаларын, методдорун дидактикалык принциптерге таянып колдонуу. Ал үчүн талапка ылайык шартты түзүү, иштөө темпин текшерүү, активдештирүүгө багыт берүү. Жаңы материалды калыптандырууда деңгээлдеп, айрым түшүнүктөргө карточка-консультация, карточка-инструкция, көнүгүүлөрдү аткаруунун планы, чиймелер, жумушчу дептерлер жана башкаларды пайдалануу.

Тескери байланышты иш жүзүнө ашыруу.

Жаңы материалды өздөштүрүүнүн оптималдуу жолу бул студент менен окутуучунун ортосундагы тескери байланышты ишке ашыруу. Тескери байланыш төмөндөгүдөй жолдор

менен иш жүзүнө ашырылат: оозеки суроолор, группаларга деңгээлдеп берилген көнүгүүлөр боюнча текшерип баалоо, жекече иштөөгө берилген карточкалар боюнча текшерүү, компьютердик текшерүү ж.б.

Математикалык анализ боюнча компетентцияларды өздөштүргөндүгүн текшерүү [2]. Текшерүү төмөндөгү максаттар үчүн жүргүзүлөт: өздөштүрүүнүн деңгээлин аныктоо, теориялык материалды өздөштүрүүнүн сапаты, жаңы түшүнүктөрдү өздөштүрүүдө мурдагы билимдерин пайдалана билишин аныктоо, студенттердин логикалык ойлоосунун деңгээлин аныктоо.

Мисалы, студенттер туунду жана интеграл түшүнүгүн өздөштүрүүдө төмөндөгү предметтик компетенцияларга ээ болуш керек:

- Туундунун жана интегралдын башка предметтер менен болгон байланышын билүү;
- туунду жана интеграл боюнча өздөштүргөн билимдерди удаалаш жана логикалык жактан туура көрсөтүү жөндөмдүүлүгү;
- предметтеги бөлүмдөрдүн негизги түшүнүктөрүн жана алардын өз ара байланышын түшүнүүнү демонстрациялоо жөндөмдүүлүгү;
- бир аргументтүү жана көп аргументтүү функциялар, алардын үстүнөн жүргүзүлгөн амалдарды (пределдер, туундулар) түшүнүү;
- жогорку кыйындыктагы мисалдарды чыгаруу жолдорун табуу билгичтиги;
- интегралдын жардамы менен фигуралардын аянттарын жана көлөмдөрүн табуу билгичтиги.

Кесипке багыттоо принцибинин негизинде жогорку окуу жайында өтүлүүчү мектеп курсунун окуу материалдарын байланыштыруу максатка ылайык. Мектеп курсунда предел, туунду, интеграл эсептөөнүн эрежелери, туундунун жакындатып эсептөөлөрдө, геометрияда жана физикада колдонулушу, функцияны изилдөөдөгү туундунун колдонулушу түшүнүктөрү калыптандырылат. Ошондуктан туундуну өтүүдөн мурда студенттердин билимдерин актуалдаштыруу (суроо-жооп, тест аркылуу ж.б.).

Математикалык анализде функциялардын туундусу түшүнүгүн киргизүүдө төмөндөгү жөнөкөйдөн татаалга деңгээлдеп берилген көнүгүүлөр өбөлгө түзөт [3]:

Аныктаманын негизинде туундусун тап (туунду алуунун таблицасын колдонбой):

$y = 2x^3 + 5x^2 - 7x - 4$.

Чыгаруу: x ка Δx өсүндүсүн беребиз, анда y Δy өсүндүсүнө ээ болобуз:

$$y + \Delta y = 2(x + \Delta x)^3 + 5(x + \Delta x)^2 - 7(x + \Delta x) - 4.$$

Кемитип Δy ти табабыз:

$$\Delta y = \left[2(x + \Delta x)^3 + 5(x + \Delta x)^2 - 7(x + \Delta x) - 4\right] - \left(2x^3 + 5x^2 - 7x - 4\right) =$$

$$= 6x^2\Delta x + 6x\Delta x^2 + 2\Delta x^3 + 10x\Delta x + 5\Delta x^2 - 7\Delta x.$$

Функциянын өсүндүсүнүн аргументин өсүндүсүнө болгон катышын табабыз:

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = 6x^2 + 6x\Delta x + 2\Delta x^2 + 10x + 5\Delta x - 7.$$

$\Delta x \to 0$ пределин табабыз:

$$\lim_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \to 0} \left(6x^2 + 6x\Delta x + 2\Delta x^2 + 10x + 5\Delta x - 7\right) = 6x^2 + 10x - 7.$$

Демек, туундунун аныктамасынын негизинде $y' = 6x^2 + 10x - 7$ болот.

1. $f(x)$ функциясынын x_0 чекитиндеги өсүндүсүн тапкыла:

а) $f(x) = 3 - 3x,\ x_0 = 2, \Delta x = -0{,}01;$
б) $f(x) = -12x^3 + 2{,}6,\ x_0 = -3, \Delta x = -0{,}3;$
в) $f(x) = 4x^4 - 5,\ x_0 = 4, \Delta x = 0{,}1;$
г) $f(x) = 3{,}5x^2,\ x_0 = -4, \Delta x = -0{,}15.$

2. $f(x)$ функциясын x_0 жана Δx аргументтери аркылуу туюнткула:
а) $f(x) = 6x^4;$ б) $f(x) = 3 - 2x^3;$
в) $f(x) = \frac{5}{x};$ г) $f(x) = -\frac{5}{x}.$

3. $f(x)$ функциясы үчүн $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ катышын x_0 жана Δx аргументтери аркылуу туюнткула:
а) $f(x) = \frac{2}{x^3} - 7;$ б) $f(x) = -\frac{6}{x^3}$

3. Кургатууда козу карындардын массасы $m(t)$ закону боюнча эсептелинет. Кургатууда козу карындарды массасын жоготот да, б.а. массанын мааниси төмөндөйт. Убакыттын t_0 дөн $t_{0+}\Delta t_0$ гө чейин өзгөрүүсүндөгү функциянын өсүндүсү кандай, мында $\Delta t_0 > 0$.

Туундуну эсептөө эрежелерине карата өз алдынча иштөөгө берилген тапшырмалар (А, Б жана В деңгээлдери боюнча):

№1 (А)
Функциялардын туундуларын тапкыла:
$f(x) = 22x^8;$
$f(x) = 4x(x + 5).$

№6 (Б)
Функциялардын туундуларын тапкыла:
$f(x) = -\frac{7}{x^5} - 23x^4;$
$f(x) = \sqrt{14x}(3x^3 - 26).$

№7 (В)
Функциялардын туундуларын тапкыла:
$f(x) = \sqrt[4]{\sqrt{x}x^3} + \sqrt[4]{8x} + 9;$
$f(x) = \sqrt[7]{\sqrt[6]{x^4}} + 12x.$

Студенттердин билимдеринин деңгээлин текшерүү түрдүү текшерүүчү материалдарды камтып турат:
1. Темалар боюнча текшерүүчү суроолор;
2. Ар кандай формадагы жоопторду тандап алуучу тесттик тапшырмалар;
3. Семинарлардын, рефераттардын темалары;
4. Студенттердин жетишүүлөрүн баалоочу критерийлер.

Мындай текшерүүчү тапшырмалардын жыйнагы төмөндөгүдөй талаптарга жооп берүүгө тийиш:
- жоопторду тандап алуучу тесттик тапшырмалар математикалык анализ
курсунун бардык негизги темаларын камтууга тийиш;
- тапшырмалардын варианты жетиштүү санда болушу зарыл;
- тапшырмалардын бардык варианттары татаалдыктын деңгээли боюнча бирдей болууга тийиш жана бардык варианттардагы ар бир суроо билимдин бир гана конкреттүү элементтинин өздөштүрүлүшүн ар түрдүү ыкма менен текшерүүгө тийиш.

Колодонулган адабияттар:

1.Төрөгелдиева К.М. Математиканы окутуу теориясы жана методикасы. Студенттер үчүн окуу китеби. Бишкек: -2014. 272 б.
2. ЖОЖдор үчүн мамлекеттик билим берүү стандарты. –Бишкек, 2013.

3. Асанова Ж.К. Математикалык анализ (Жумушчу дептер). Методикалык колдонмо. – Бишкек, 2018.

Рецензент: п.и.к., доцент Сагыналиева Н.К.