**УДК - 74.262.86**

# ТАБИГЫЙ ЧӨЙРӨДӨГҮ ПРОЦЕССТЕРДИН ЖАНА СИСТЕМАЛАРДЫН ЧЫНДЫГЫН КАМСЫЗДООДО ИНТЕРАКТИВДҮҮ СИМУЛЯЦИЯЛАРДЫ КОЛДОНУУНУН МААНИСИ

**Долонова Гульмира Маматовна**,
ORCID 0009-0005-1838-625X,
Биология илимдеринин кандидаты, доцент,
Ош мамлекеттик педагогикалык университети;
Ош шаары, Кыргыз Республикасы, dolonova11@mail.ru
**Илиязов Жоодарбек Искендерович,**
ORCID 0009-0006-2019-748X,
Ош мамлекеттик педагогикалык университети, окутуучу;
Ош шаары, Кыргызская Республика, Zhoodar_8383@mail.ru
**Касымбекова Чынара**
Ош мамлекеттик педагогикалык университети, магистер;

**Аннотация.**

Бул макалада табигый чөйрөдөгү процесстердин жана системалардын чындыгын камсыздоодогу интерактивдүү симуляциялардын ролу жана мааниси талданды. Бул макалада табигый чөйрөдөгү процесстердин жана системалардын чындыгын камсыздоодогу интерактивдүү симуляциялардын ролу жана мааниси талданды. Виртуалдык симуляциялар жана интерактивдүү платформалар түрлөрдүн санынын көбөйүшү, ар кандай шарттарда экосистеманын өзгөрүүсү, клеткалардын бөлүнүү процессинин этаптары (микроскопиялык экскурсия) жана өсүмдүктөрдүн климаттын өзгөрүүсүнө болгон адаптациясын көрүүгө мүмкүнчүлүк жаратты. Мындай инструменттер чөйрөдөгү жүрүп жаткан процесстердин динамикасын түшүнүүгө жана моделдештирүүгө, жаратылыш менен байланышкан көйгөйлөрдү болжолдоого жана чечимдерди кабыл алууга жардам берет. Интерактивдүү симуляциялардын теориялык билимдерди иш жүзүндө колдонуу жана табигый чөйрөдөгү изилдөөлөрдү жүргүзүү мүкүнчүлүгү көрсөтүлдү. Бул симуляциялар окутуудагы абдан натыйжалуу ыкма болуп, эксперименттерди жүргүзүү, терең изилдөө, биологиялык процесстерди түздөн-түз көрүү, жана ар кандай шарттардагы таасирлерди байкоого мүмкүнчүлүгү талкууланды.

**Ачкыч сөздөр.** Интерактивдүү симуляция, виртуалдык лаборатория, визуализация, эксперимент, окуу процесси, интернет платформалары.

# ВАЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРАКТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ РЕАЛЬНОСТИ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ В ПРИРОДНОЙ СРЕДЕ

**Долонова Гульмира Маматовна,**
ORCID 0009-0005-1838-625X,
Кандидат биологических наук, доцент,
Ошский государственный педагогический университет;
город Ош, Кыргызская Республика, dolonova11@mail.ru;
**Илиязов Жоодарбек Искендерович**,
ORCID 0009-0006-2019-748X,
Ошский государственный педагогический университет;
город Ош, Кыргызская Республика, Zhoodar_8383@mail.ru
**Касымбекова Чынара**
Ошский государственный педагогический университет, магистер.

**Аннотация**

В этой статье рассматривается роль и значение интерактивного моделирования в обеспечении реальности процессов и систем в естественной среде. Виртуальные симуляции и интерактивные платформы позволили увидеть рост численности видов, изменения экосистем в различных условиях, этапы процесса деления клеток (микроскопический тур) и адаптацию

растений к изменению климата. Такие инструменты помогают понять и смоделировать динамику процессов, происходящих в окружающей среде, прогнозировать проблемы, связанные с природой и принимать решения. Была изучена способность интерактивного моделирования применять теоретические знания на практике и проводить исследования в естественной среде. Эти симуляции были очень эффективным методом обучения, и обсуждалась возможность проведения экспериментов, глубоких исследований, непосредственного наблюдения за биологическими процессами и наблюдения за эффектами в различных условиях.

**Ключевые слова.** Интерактивное моделирование, виртуальная лаборатория, визуализация, эксперимент, учебный процесс, интернет-платформы.

## THE IMPORTANCE OF USING INTERACTIVE MODELING IN ENSURING THE REALITY OF PROCESSES AND SYSTEMS IN THE NATURAL ENVIRONMENT

**Dolonova Gulmira Samatovna,**
ORCID 0009-0005-1838-625X,
Candidate of Biological Sciences, docent,
Osh State Pedagogical University;
Osh City, Kyrgyz Republic, Dolonova11@mail.ru;
**Iliiazov Zhoodarbek Iskenderovich,**
ORCID 0009-0006-2019-748X,
Osh State Pedagogical University, teacher;
Osh, Kyrgyz Republic, Zhoodar_8383@mail.ru
**Kasymbekova Chinara,**
Osh State Pedagogical University, masters.

**Annotation**

This article examines the role and importance of interactive modeling in ensuring the reality of processes and systems in the natural environment. Virtual simulations and interactive platforms allowed us to see the growth of species, ecosystem changes in various conditions, the stages of the cell division process (microscopic tour) and the adaptation of plants to climate change. Such tools help to understand and model the dynamics of processes occurring in the environment, predict problems related to nature, and make decisions. The ability of interactive modeling to apply theoretical knowledge in practice and conduct research in the natural environment was studied. These simulations were a very effective learning method, and the possibility of conducting experiments, in-depth research, direct observation of biological processes, and observing effects under various conditions was discussed.

**Keywords.** Interactive modeling, virtual laboratory, visualization, experiment, educational process, Internet platforms.

**Киришүү.** Интерактивдүү симуляциялар аркылуу теориялык билимдерди иш жүзүндө колдонуу мүмкүнчүлүгү жаралат. Мисалы, жаратылышта өтүлүүчү экскурсияны симуляциялар аркылуу экосистемадагы энергия агымдарын жана азык чынжырларындагы ар кандай өзгөрүүлөр болорун виртуалдык түрдө көрсөтүү болот. Бул процесстин абстрактту түшүнүктөрдү реальдуу көрүнүштөргө айландырууга жардам берет.

Симуляция (англ. simulation - моделдөө) – жасалма (механикалык же компьютердик) системанын жардамы менен кандайдыр бир физикалык процессти имитациялоо. Билим берүүдөгү симуляция — бул окуучуларды же студенттерди реалдуу дүйнөдө кездешүүчү кырдаалдарга даярдоо үчүн колдонулган ыкма. Бул ыкма ар кандай иш-аракеттерди же кырдаалдарды виртуалдык же оюн түрүндө кайрадан жаратуу аркылуу сабак өтүүдө колдонулат. Симуляциялар аркылуу студенттер теориялык билимдерин практикалык жөндөмдөргө айландырууга мүмкүнчүлүк алышат. Билим берүүдөгү симуляциянын негизги максаты - окуучуларга чындыктын кандай экендигин көрсөтүү, аларды көптөгөн өзгөрмөлөргө жана кырдаалдарга даярдоо. Мунун жардамы менен студенттер практикалык иш-аракеттерди жасоону үйрөнүшөт жана натыйжаларды баалоо ыкмаларын өздөштүрөт.

**Изилдөө усулдары жана материалдары.** Табигый чөйрөдөгү процесстердин жана системалардын чындыгын камсыздоодо интерактивдүү симуляцияларды колдонуунун эффективдүүлүгүн изилдөө теориялык анализ жана педагогикалык эксперимент усулдары менен ишке ашты. Виртуалдык симуляциялар жана интерактивдүү платформалар, окуучулар үчүн биологиялык процесстерди түшүндүргөн китептер, тексттер жана теориялык материалдар колдонулду.

**Изилдөөнүн жыйынтыктары.** Табигый илимдерди окутууда абдан маанилүү роль ойногон курал катары табигый чөйрөдө болуп жаткан процесстер жана системаларды реалдуу жана интерактивдүү түрдө түшүнүүгө мүмкүндүк берет. Экскурсия сабагында колдонулуучу интерактивдүү симуляциялар студенттердин иш-аракеттерин жана байкоолорун активдештирүүчү инновациялык жана кызыктуу билим берүү ыкма. Экскурсиянын мазмунун кызыктуу, интерактивдүү жана таасирдүү кылат, студенттердин билим алуусун жогорулатып, табигый чөйрөдө байкоо жүргүзүүнү жеңилдетет [1].

Симуляциялардын жардамы менен студенттерге табигый чөйрөдөгү процесс жана системалар менен өз ара аракеттенүү мүмкүнчүлүгү түзүлөт. Мисалы, студенттер экосистемадагы түрлөрдүн көбөйүшүн жана ошол экосистеманын өзгөрүүлөрүн симуляция кылып, өз ара таасирин байкашы мүмкүн. Мындай симуляцияларды түзүүдө Net Logo – баарлашуу модели аркылуу экосистемадагы түрлөрдүн өз ара мамилелерин (мисалы, жырткычтар жана курт-кумурскалардын өз ара байланыштары) жана түрлөрдүн көбөйүшүн симуляциялай алышат [1; 5]. Алар ар кандай шарттарды өзгөртүп (мисалы, ресурстарды көбөйтүп же азайтып), экосистеманын өзгөрүүсүн көрө алышат. Студенттер SimBio - биология жана экология боюнча интерактивдүү симуляциялар жана виртуалдык лаборатория менен экосистеманы түзүп, ар кандай түрлөрдү кошуп, экосистемадагы түрлөрдүн өз ара байланышын жана алардын көбөйүшүнүн натыйжаларын көрүшөт. Алар экосистеманын үзгүлтүксүз өзгөрүүсүн байкашып, түрлөрдүн саны жана биомассасы кандайча өзгөргөнүн анализдей алышат. PhET платформасын колдонуп экосистемадагы өсүмдүктөрдүн же жаныбарлардын көбөйүшүн жана алардын тукум куушуна байланыштуу өзгөрүүлөрдү байкашат [1; 3; 4].

*Микроскопиялык экскурсияда* клеткалардын бөлүнүү процессин симуляциялап көрүү үчүн PhET Interactive Simulations, Labster, CellCraft, BioMan Biology, Interactive Cell Division Simulation, Virtual Microscope сыяктуу ар кандай виртуалдык симуляциялар жана интерактивдүү платформалар пайдаланылат. Мисалы, эң популярдуу интерактивдүү симуляциялардын бири болгон PhET Interactive Simulations платформасын колдонуу менен студенттер клетканын бөлүнүү процессинин ар бир этабын (митоздун профаза, метафаза, анафаза, телофаза жана цитокинез) жана мейоздун этаптарын кароого мүмкүнчүлүк алышат. Студенттер клетканын бөлүнүшү үчүн кандай өзгөрүүлөр болорун, хромосомалардын бөлүнүшү, жана жаңы клетканын түзүлүшүн байкай алышат. Клетканын бөлүнүүсүн, анын этаптарын жана клетканын ичиндеги өзгөрүүлөрдү анимация аркылуу көрө алышат. Алар 3D форматта митоздун ар бир баскычын өз алдынча изилдеп, аны түшүнүшөт [1,159; 4].

Географиялык ботаникада өсүмдүктөрдүн климаттын өзгөрүүсүнө болгон адаптациясын виртуалдык симуляциялар аркылуу көрүшөт. EcoMUVE - интерактивдүү симуляция студенттерге экосистемалардагы өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын өз ара байланыштарын изилдөө мүмкүнчүлүгүн түзөт. Студенттер ар кандай климаттык шарттарда (жылы, суук, кургак жана нымдуу аймактар) өсүмдүктөрдүн кандай түрлөрү өсүшүн жана алар кандайча өзгөчөлөнгөндүгүн (мисалы, жалбырактарын кыскартып, коргоочу механизмдерди ишке киргизүү) байкай алышат [1,155; 4]. PhET Interactive Simulations симуляциялары өсүмдүктөрдүн өсүшүн жана климаттын өзгөрүүсүнүн таасирин көрсөтө алат. Бул платформа ар кандай экологиялык жана климаттык шарттарда өсүмдүктөрдүн кандай өзгөрүүлөргө дуушар болорун түшүндүрөт. Башкача айтканда ар түрдүү климат шарттарында өсүмдүктөрдүн өсүшүн жана адаптациясын (мисалы, жаан-чачындын азайышы менен өсүмдүктөрдүн сууну сактоо механизмдерин) байкай алышат. PhET Growth Simulation симуляциясын табигый илимдерди үйрөнүүгө ыңгайлуу интерактивдүү виртуалдык

лаборатория деп айтсак болот. SimEarth - экосистема симуляциясы деп атасак туура болот [3; 4]. Себеби, бул симуляция студенттерге ар кандай климаттык шарттарда (мисалы, глобалдык жылынуу же муз дooру) өсүмдүктөрдүн түрлөрүнүн жашоосун жана алардын ошол шарттарга ылайыкташуусун көргөзөт жана аларды изилдей алышат. Plant Adaptation to Climate Change Simulation симуляция өсүмдүктөрдүн климаттын өзгөрүүсүнө болгон ар кандай ыңгайлануулaрын көрсөтөт, алардын түзүлүшүн жана жашоо циклдерин изилдөөгө жардам берет [4; 6]. Окуучулар ар кандай климаттык шарттарда өсүмдүктөрдүн ар кандай адаптациясын (температуранын жогорулашы менен өсүмдүктөрдүн жалбырактарын кичирейтүү, сууну сактоо, жана фотосинтездин натыйжалуулугун жогорулатуу) көрө алышат. Өсүмдүктөрдүн биологиясын жана алардын климаттык өзгөрүүлөргө болгон адаптациясын түшүнүүгө жардам берет. Бул виртуалдык симуляциялар өсүмдүктөрдүн ар кандай экосистемалардагы жана климаттык шарттардагы өзгөчөлүктөрүн визуализациялап, климаттын өзгөрүүсүнө өсүмдүктөрдүн кандайча реакция кыларын оңой түшүнүүгө жардам берет жана студенттерди кызыктырып, терең үйрөнүүгө дем берет [1,159; 4; 5].

**Корутунду.** Табигый чөйрөгө экскурсияны интерактивдүү жана виртуалдык симуляциялар аркылуу эффективдүү өтүү талданды. Интерактивдүү симуляциялар жана виртуалдык лабораторияда “Түрлөрдүн көбөйүшү, ар кандай шарттарда экосистеманын өзгөрүүсү”, Микроскопиялык экскурсияда “Клеткалардын бөлүнүү процессинин этаптары” географиялык ботаникада өсүмдүктөрдүн климаттын өзгөрүүсүнө болгон адаптациясын виртуалдык симуляциялар жана интерактивдүү платформалар пайдалануу менен көрүүгө мүмкүн болду. “Жаан-чачындын азайышы менен өсүмдүктөрдүн сууну сактоо механизмдери” темаларын интерактивдүү симуляциялар аркылуу окутуу абдан натыйжалуу ыкма болуп, эксперименттерди жүргүзүү, терең изилдөө, биологиялык процесстерди түздөн-түз көрүү, жана ар кандай шарттардагы таасирлерди байкоого мүмкүнчүлүгү талкууланды.

**Колдонулган адабияттар:**

1. Anderson, C. A., & Bower, G. H. (2017). *The impact of interactive simulations on learning in science education*. Journal of Educational Psychology, 109(2), 155-167.
2. Жутанова Г.А. Критическое мышление как способ развития креативных компетенций у студентов. “Научно-методический журнал “Вестник ОшГПУ имени А. Мырсабекова”. 2024 г. No2.(24).Т-2. С. 108-114.
3. Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.
4. Moher, T., & Wideman, H. (2015). *Interactive simulations in biology education: The effect of virtual labs on students' understanding of biological processes*. International Journal of Science Education, 37(5), 843-860.
5. Тохиров Ж.М. Значение интерактивного образования в преподавании биологии и использование его возможностей. Science and Education" Scientific Journal / www.openscience.uz December 2023 / Volume 4 Issue 12.
6. Шадыева К.Р. Методика использования технологии виртуальных существ в преподавании биологии "Science and Education" Scientific Journal / www.openscience.uz December 2023 / Volume 4 Issue 12.