УДК - 74.262.86

БИОЛОГИЯНЫ ИНТЕРАКТИВДҮҮ СИМУЛЯЦИЯЛАР ЫКМАСЫ МЕНЕН ОКУТУУНУН ЭФФЕКТИВДҮҮЛҮГҮ (УРУКТУН ӨНҮШҮНҮН МИСАЛЫНДА)

Долонова Гульмира Маматовна,
ORCID 0009-0005-1838-625X,
Биология илимдеринин кандидаты, доцент,
Ош мамлекеттик педагогикалык университети;
Ош шаары, Кыргыз Республикасы, dolonova11@mail.ru

Мамаева Гульназ Сулаймановна,
ORCID 0009-0002-4385-8122,
Ош мамлекеттик педагогикалык университети, окутуучу;
Ош шаары, Кыргызская Республика, mamaevaqulnazo@gmal com

Аннотация.

Бул макалада биологияны интерактивдүү симуляциялар ыкмасын колдонуу аркылуу окутуунун эффективдүүлүгү изилденген. Макаланын негизги багыты – уруктун өнүшү мисалында интерактивдүү симуляцияларды колдонуу аркылуу окуучулардын биологиялык түшүнүктөрдү терең жана так өздөштүрүүсүн камсыз кылуу. Жаңы билим технологияларынын, атап айтканда, симуляциялардын, окуучулардын активдүү катышуусун жогорулатуу, түшүнүктөрдү визуалдаштыруу жана практикалык тажрыйбага негизделген үйрөнүү процесстерин өнүктүрүү мүмкүнчүлүктөрү талданды. Урукту өнүктүрүү мисалына басым жасоо менен биологияны окутууда интерактивдүү симуляцияларды колдонуунун натыйжалуулугу каралды. Бул ыкма окуучуларга биологиялык процесстерди (мисалы, урктун өнүшүн) реалдуу шартта, практикалык түрдө үйрөнүүгө шарт түзүп, билимдердин тереңирээк кабыл алынуусуна жана билим сапатынын жогорулашына жардам берет. Макала интерактивдүү симуляцияларды биологиялык сабактарда колдонуу эффективдүү, кызыктуу жана окуучулардын мотивациясын жогорулаткан ыкма экенин көрсөтүп, окутуу процессинде аны колдонуу сунушталат.

Ачкыч сөздөр. Интерактивдүү симуляция, усул, эксперимент, окуу процесси, интернет платформалары.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ МЕТОДОМ ИНТЕРАКТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН)

Долонова Гульмира Маматовна,
ORCID 0009-0005-1838-625X,
Кандидат биологических наук, доцент,
Ошский государственный педагогический университет;
город Ош, Кыргызская Республика, dolonova11@mail.ru;
Мамаева Гулназым Сулаймановна,
ORCID 0009-0002-4385-8122,
Ош мамлекеттик педагогикалык университети, преподователь;
Ош шаары, Кыргыз Республикасы, mamaevaqulnazo@gmal com

Аннотация.

В этой статье исследуется эффективность обучения биологии с использованием метода интерактивного моделирования. Основное внимание в статье уделяется обеспечению глубокого и точного усвоения учащимися биологических концепций с помощью интерактивного моделирования на примере прорастания семян. Были проанализированы возможности новых образовательных технологий, в частности симуляций, для повышения вовлеченности учащихся, визуализации концепций и развития процессов обучения,

основанных на практическом опыте. Была рассмотрена эффективность использования интерактивного моделирования в обучении биологии с акцентом на примере развития семян. Этот подход позволяет учащимся изучать биологические процессы (например, развитие Urk) в реальной обстановке, на практике, что способствует более глубокому восприятию знаний и повышению качества образования. В статье показано, что использование интерактивных симуляций на уроках биологии является эффективным, увлекательным и повышающим мотивацию учащихся методом, и рекомендуется использовать его в процессе обучения.

Ключевые слова. Интерактивное моделирование, метод, эксперимент, учебный процесс, интернет-платформы.

THE EFFECTIVENESS OF BIOLOGY TEACHING BY INTERACTIVE MODELING (USING THE EXAMPLE OF SEED GERMINATION)

Dolonova Gulmira Samatovna,
ORCID 0009-0005-1838-625X,
Candidate of Biological Sciences, docent,
Osh State Pedagogical University;
Osh City, Kyrgyz Republic, Dolonova11@mail.ru;
Mamayeva Gulnaz Sulaimanovna,
ORCID 0009-0002-4385-8122,
Osh State Pedagogical University, teacher;
Osh, Kyrgyz Republic, mamaevaqulnazo@gmal com

Annotation.

This article explores the effectiveness of biology teaching using interactive modeling. The main focus of the article is on ensuring deep and accurate assimilation of biological concepts by students through interactive modeling using the example of seed germination. The possibilities of new educational technologies, in particular simulations, were analyzed to increase student engagement, visualize concepts, and develop learning processes based on practical experience. The effectiveness of using interactive modeling in biology teaching was examined, with an emphasis on the example of seed development. This approach allows students to study biological processes (for example, the development of Urk) in a real setting, in practice, which contributes to a deeper perception of knowledge and an improvement in the quality of education. The article shows that the use of interactive simulations in biology lessons is an effective, exciting and motivating method for students, and it is recommended to use it in the learning process.

Keywords. Interactive modeling, method, experiment, educational process, Internet platforms.

Киришүү. Технологиялардын, маалыматтык агымдардын жана глобализациянын тез өнүгүшүбилим берүү тармагында өзгөрүүлөрдү алып келүүдө, жана бул өз кезегинде окуу процессинде жаңы методдорду жана ыкмаларды колдонууну талап кылат. Учурда билим берүү системасында жаңы технологиялардын колдонулушу менен окутуунун жаңы ыкмалары жана усулдары пайда болууда. Анын ичинен интерактивдүү симуляциялар биологиялык процесстерди жана феномендерди анимизациялоо, визуализациялоо жана активдүү катышуу аркылуу түшүнүүдө чоң жардам берет. Мунун негизги себептери окуучулардын кызыгуусун арттыруу, дифференциалдуу окутуу, туура түшунүү жана практика, ресурстардын жеткиликсиздиги, технологиялык прогресс, коопсуз эксперимент. Андыктан биологияны интерактивдүү симуляциялар аркылуу окутуу - бул билим берүү процесстери үчүн өзгөчө маанилүү жана актуалдуу. Биологияны окутууда интерактивдүү симуляциянын билим берүү системасындагы орду, анын эффективдүүлүгү, колдонуу мүмкүнчүлүктөрүн түшүнүү жана келечектеги мүмкүнчүлүктөрүн аныктоо [1,605].

Изилдөө усулдары жана материалдары. Уруктун өнүгүшү жана анын окутуу процессиндеги мааниси тууралуу теориялык аспекттерди изилдөөдө теориялык анализ жана педагогикалык эксперимент усулдары менен талданды. Уруктун өнүшүнүн бардык этаптарын

көрсөткөн компьютердик программалар жана онлайн платформалар, Окуучулар үчүн биологиялык процесстерди түшүндүргөн китептер, тексттер жана теориялык материалдар колдонулду.

Изилдөөнүн жыйынтыктары. «Уруктун өнүшү» темасы биология жана экология чөйрөсүндөгү негизги темалардын бири болуп саналат. "Уруктун өнүшү" темасын окутуу биологиялык жана экологиялык билимдерди тереңдетүүгө, жаратылыштагы ар кандай процесстердин өзгөчөлүктөрүн түшүнүүгө жана адамдардын күнүмдүк жашоосунда маанилүү аспекттерди жакшыртууга жардам берет. Бул тема окутуучулар жана студенттер үчүн маанилүү билим берүү ресурсу болуп, бардык биологиялык процесс жана экосистемалардын туруктуулугун сактоого салым кошот. «Уруктун өнүшү» темасынын мазмунун эмбриологиялык түшүнүктөрдү камтыйт. Бул теманы терең түшүнүү жана аны туура уюштуруу окуучуларга биологиянын негизги принциптерин түшүнүүгө жардам берет. Медицина, агроөнөр жай жана башка тармактар жөнүндөгү түшүнүктөр камтылат. «Уруктун өнүшү» темасы окуучулардын терең билим алуусуна, жаңычылдыкты кабыл алуусуна жана эмбриологиянын актуалдуу маселелерине карата кызыгуусун арттырат. Ушул максатта уруктун өнүү системаларынын түрлөрүн дана өзгөчөлүктөрүн окутууда интерактивдүү симуляцияларды ыкмаларын колдонулушу талданды.

Уруктун өнүү системаларынын түрлөрү жана алардын өзгөчөлүктөрү өсүмдүктөрдүн биологиялык өнүгүүсүн жана репродукциясын түшүнүүгө маанилүү аспекттерди түзөт. Уруктардын өнүшү процесси организмдердин жашоо циклинде негизги роль ойнойт жана бул процесс негизинен өнүү системасына байланыштуу. Өнүү системаларын төмөнкүдөй негизги түрлөргө: жыниссыз, жыныстык, гибриддик, споралык, клондук өнүү деп бөлүп карадык.

Жыниссыз өнүү (Aseksual reproduction) системасы бир гана ата-энелик өсүмдүктөн жаңы организмдердин пайда болушу. Бул процесс өсүмдүктүн клеткаларынын бөлүнүүсү менен жүрөт. Өзгөчөлүктөрү - пайда болгон өсүмдүктөр ата-энеси менен генетикалык жактан бирдей болуп калат. Ббелгилүү бөлүктөрү (тамыр, сабак, жалбырак) кайрадан жаңы өсүмдүктөрдү түзөт. Көбүнчө жакшы шарттарда көптөгөн жаңы өсүмдүктөрдү алууга (тез көбөйүү) мүмкүнчүлүк берет. Бул системада генетикалык түрдүүлүк болбойт (жаңылануу жок), ошондуктан өсүмдүк айлана-чөйрөдө болгон өзгөрүүлөргө ылайыкташууга чектелүү мүмкүнчүлүккө ээ. Ырастоо үчүн түймөгүнөн (картошка), жалбырактан (фиалка), сабагынан (кактус) жана ушул сыяктуу өсүмдүктөргө өнүү боюнча эксперимент жүргүзүүгө болот.

Жыныс өнүүдө (Sexual reproduction) эки ата-эне өсүмдүктүн жыныс клеткалары (сперма жана жумуртка клеткалары) аркылуу жаңы организимдер жаралат. Бул процесс уруктардын өнүшү жана кросс-жупташуу аркылуу ишке ашат. Өзгөчөлүктөрү жаңы өсүмдүктөр ата-энелеринен ар түрдүү болушат. Эмбриондук өсүү жана жетилүү фазалары аркылуу өнүп, жаңы муундар айлана-чөйрөгө ылайыкташууга жөндөмдүү. Өнүү процесси көбүнчө узак убакытты жана өнүү үчүн көбүрөөк ресурстарды талап кылат. Талдоо үчүн жүгөрү, картошка, алма, токойлордун өсүмдүктөрү, түрдүү бадалдар жана дарактарга эксперимент жүргүзүүгө болот.

Гибриддүү өнүү (Hybrid reproduction) системасы — бул жыниссыз жана жыныс түрүндөгү өнүүнүн айкалышы. Бул процессте өсүмдүктөр эки түрдүн ар кандай өзгөчөлүктөрүн бириктире алат. Өзгөчөлүктөрү ар кандай түрдөн тукум куучу гендер менен жаңы гибриддер түзүлөт (генетикалык түрдүүлүк) жана ар кандай айлана-чөйрө шарттарына жакшыраак ыңгайлашууга мүмкүнчүлүк табат. Жаңы сорттор жана генетикалык жактан ар түрдүү өсүмдүктөр пайда болушу мүмкүн. Мисалы, арстан жана жолборстун гибриди, гибриддүү жүгөрү же дан эгиндери, айрым гүл түрлөрүнүн гибриддери.

Спорасы менен өнүү (Spore reproduction) - өсүмдүк жаңы даражаны түзүү үчүн спорасы аркылуу көбөйөт. Өзгөчөлүктөрү *споралар* күчтүү, кичинекей клеткалар болуп, ар кандай айлана-чөйрөлөрдө таралып, жаңы өсүмдүктөрдү пайда кылат. Сырткы чөйрөгө жакшы ылайыкташкан шартта гана өнүп, көбүнчө жеңил таралган жана айлана-чөйрөгө карата туруктуу болушат. Аларга плаундар жана папоротниктер киргизүүгө болот [4].

Клондук өнүү (Clonal reproduction) процессинде, өсүмдүктүн клеткалары же органикалык бөлүктөрү аркылуу жаңы организмдер түзүлөт. Бул процесстин негизги мүнөздөмөсү - жаңы өсүмдүктөр ата-энелик өсүмдүктөрдүн генетикалык көчүрмөсү болуп калат. Өзгөчөлүктөрү - пайда болгон өсүмдүктөр ата-энелик өсүмдүк менен бирдей генетикалык курамга ээ. Бул процесс ылдам жүрөт жана атайын шарттарда көптөгөн өсүмдүктөрдү бир убакта өстүрүүгө мүмкүнчүлүк берет. Жаңы муундар жана генетикалык түрдүүлүк жок болгондуктан, клондук өнүү айлана-чөйрөдөгү өзгөрүүлөргө адаптацияланууну чектейт. Бул өсүмдүктөргө кактус, түймөктүү (картошка) жана башкалар кирет [5,845б].

Өнүү системалары өсүмдүктөрдүн тукум калтыруу жана алардын айлана-чөйрөгө ылайыкташуу мүмкүнчүлүктөрүн түшүнүүгө жардам берет. Жыныссыз жана жыныстык өнүү өз алдынча оң жана терс жактарга ээ, ал эми гибриддүү жана клондук өнүү процессинин айкалышы жаңы сортторду же түрлөрдү жаратууга мүмкүндүк берет. Өнүү системаларын терең изилдөө биологиялык ири өзгөрүүлөрдү жана өсүмдүктөрдүн репродуктивдик стратегияларын түшүнүүгө жардам берет.

Уруктун өнүшүн окуп үйрөтүүнүн эффективдүү жана заманбап усулдарынын бири интерактивдүү симуляциялар ыкмасын колдонууну талдоонун жыйынтыгын төмөндөгүдөй көрсөттүк [1, 607б].

Уруктун өнүшүн интерактивдүү симуляциялар аркылуу окутуу - бул студенттерге уруктарды өнүү процессин виртуалдык шарттарда көрүү жана эксперимент жүргүзүү мүмкүнчүлүгүн берген ыкма. Студенттер теориялык билимди практика менен айкалыштырып, түрдүү шарттарда кандай натыйжаларды алууга болорун алдын ала көрүү мүмкүнчүлүгүнө ээ болот.

Интерактивдүү симуляциялардын максаты **-у**руктун өнүшүнүн ар бир этабын түшүнүү, уруктарды өстүрүүдө колдонулган агротехникалык шарттардын; температура, суу, топурактын таасирин көзөмөлдөө, студенттерди өз алдынча эксперимент жүргүзүүгө шыктандыруу, жыйынтык чыгарууга үйрөтүү, билим алууну кызыктуу жана интерактивдүү кылуу [1,607б].

Интерактивдүү симуляциялардын негизги артыкчылыктары**: с**туденттер виртуалдык лабораторияларда эксперименттерди жүргүзүп, уруктарды өндүрүү шарттарын өзгөртүп, жыйынтыктарды көзөмөлдөп, өнүү процессин реалдуу убакытта көрүшөт; температура, жарык, сугаруу ж.б. шарттарды өзгөртүп, уруктардын өнүшүнө кандай таасир тийгизерин салыштырып, анализ жүргүзүшөт; эксперименттердин жыйынтыктарын түздөн-түз тез арада көрүшөт; өз алдынча эксперименттерди уюштуруп, алардын негизинде жыйынтыктарды чыгарып, маселелерди чечүү мумкүнчүлүгү жаралат [5,846б].

Интерактивдүү симуляция аркылуу окутуунун төмөндөгү негизги компоненттерин каралды.

*Шарттарды өз алдынча жөнгө салуу***.** Студенттер симуляциядагы шарттарды өз алдынча тандоо мүмкүнчүлүгүнө ээ болушат. Алар топурактын температурасын (10°С, 20°С, 30°С ж.б.) тандашат, жарыктын узактыгын жана интенсивдүүлүгүн өзгөртөт (күндүн жарыгы, жасалма жарык ж.б.), сугаруу мезгилдерин жана суунун сапатын өзгөртөт, топурактын ар кандай түрлөрүн (кычкыл топурак, нейтралдуу топурак ж.б.) тандай алышат.

*Эксперименттик шарттарда өнүш процесси***.** Студенттер ар бир шартта уруктарды топуракка себишет жана алардын өнүшүн көзөмөлдөп, өзгөрүүлөрдү байкашат. Бул жерде ар кандай шарттардын уруктун өнүшүнө кандай таасир эткенин ачык көрүү мүмкүнчүлүгү бар. Мисалы, ысык температурада уруктар тез өнүшү мүмкүн, бирок өтө ысыкта алар өлүшү мүмкүн. Жарыктын жетишсиздиги уруктарды өнүкпөй калуусуна алып келиши мүмкүн [5,845б].

Процесс жөнүндө рефлексия. Студенттер ар бир эксперименттен кийин алынган маалыматтарды талдап, жыйынтык чыгарууга жөндөмдүү болушат. Алар эксперименттин жыйынтыктарын графиктерге жана диаграммаларга түшүрөт. Уруктардын өнүшү боюнча

шарттардын ар кандай комбинациясынын натыйжаларын салыштырып, өнүү факторлорунун таасирин талкуулашат [3,153б].

*Эксперименттин натыйжаларын анализдөө***.** Студенттер симуляцияда алган маалыматтарды анализдеп, кайсы шарттарда уруктар эң жакшы өнгөнүн аныкташат. Бул процессте алар уруктардын өнүшү үчүн оптималдуу шарттарын, ошол шарттардагы өсүмдүктөр этаптарын өнүшүн түшүнөт [2,594б].

Студенттер ар кандай температурадагы шарттарда уруктарды себип, өнүш ылдамдыгын жана сапатын байкашат. Мисалы, 10°C температурада уруктар узак убакытта өнүп чыгат, ал эми 30°C температурада алардын өнүшү тездетилет, бирок өтө жогорку температура да анын сапатына терс таасир этишин байкашат. Уруктарды жарык жана караңгы жерде өстүрүү менен уруктардын өнүшүн салыштырып, жарыктын маанилүүлүгүн түшүнүшөт. Студенттер сугаруу деңгээлин өзгөртүп, көп жана аз сугаруу өсүмдүктөрдүн өнүшүнө кандай таасир тийгизерин текшерише [3,159б; 4.].

Интерактивдүү симуляциялардын түрлөрүн колдонуу менен лабораторлук иштерди жасоого зор мүмкүнчүлүк жаратуучу төмөндөгү ыкмаларга талдоо жүргүздүк.

Виртуалдык лабораториялар: Студенттер интернет аркылуу ар кандай эксперименттерди жүргүзүп, уруктардын өнүшүнүн процесси боюнча анализ жүргүзө алышат. Мисалы, виртуалдык агрономия лабораторияларында сугаруу, жарык берүү жана топурак типтери боюнча эксперименттер [2,593б].

Мобилдик тиркемелер: Окуучулар кол телефондон агрономиялык симуляциялар жана лабораториялык тиркемелер аркылуу уруктарды өстүрүү процессин изилдешет [1,608б].

Онлайн симуляция платформалары: Интернет платформалары, мисалы, PhET Interactive Simulations, Virtual Lab, ар кандай агрономиялык симуляцияларды колдонуп, студенттер теориялык материалды практикада колдонууну үйрөнүшөт [3,157б].

Интерактивдүү симуляциялар уруктун өнүшүн окутууда абдан натыйжалуу ыкма болуп саналат. Ал студенттерге биологиялык процесстерди түздөн-түз көрүүгө, эксперименттерди жүргүзүүгө жана ар кандай шарттардагы таасирлерди байкоого мүмкүнчүлүк берет. Мындай ыкма теорияны жана практиканы айкалыштырып, окуучуларды активдүү үйрөнүүгө түрткү берет.

Корутунду. Биологияны интерактивдүү симуляциялар аркылуу эффективдүү окутуу өсүмдүктөрдүн биологиясындагы “Уруктун өнүшү” темасынын мисалында талданды. Өнүү системаларынын түрлөрү, өзгөчөлүктөрү, өсүү фазалары, эксперимент жүргүзүлгөн өсүмдүктөдүн мисалында талданды. Интерактивдүү симуляциялар уруктун өнүшүн окутууда абдан натыйжалуу ыкма болуп, эксперименттерди жүргүзүү, терең изилдөө, биологиялык процесстерди түздөн-түз көрүү, жана ар кандай шарттардагы таасирлерди байкоого мүмкүнчүлүгү талкууланды.

Колдонулган адабияттар:

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.
5. 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.
6. 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.