УДК 53.02
DOI 10.33514/1694-7851-2025-3/2-207-214

Атанаев Т.Б.
биология илимдеринин кандиданты, профессор
И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университетти
Бишкек ш.
toko54@rambler.ru
Жукушова Ч.
магистр
И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети
Бишкек ш.
ela92317@gmail.com

ФИЗИКАЛЫК ЭСЕПТЕРДИ ЧЫГАРУУДА ОКУУЧУЛАРДЫН ӨЗ АЛДЫНЧАЛЫКТАРЫН ЖОГОРУЛАТУУ

Аннотация. Бул макалада физикалык эсептерди чыгарууда окуучулардын өз алдынчалыгын жогорулатуу боюнча ыкмалар жана методдор тууралуу сөз кылабыз. Физикалык маселелерди чечүүдө окуучулардын өз алдынчалыгын жогорулатуу – бул билим алуунун активдүү процесси болуп саналат. Мектептеги физика сабагында окуучулардын маселелерди чыгаруу процессинде өз алдынчалыгын өнүктүрүү, алардын ой жүгүртүүсүн жандандырып, теорияны практикада колдонууга мүмкүнчүлүк берет. Өз алдынча иштөө аркылуу окуучулар логикалык ойлонуу, чыгармачылык жана анализдөө жөндөмдөрүн өнүктүрөт. Бул макалада окуучулардын өз алдынча иштөө чыгармачылыктарын жогорулатуу боюнча бир катар ыкмалар, сунуштар жана практикалык маселелер берилди.

Бул макалада физика сабагында окуучулардын өз алдынча иштөө жөндөмдөрүн өнүктүрүү маселеси каралат. Айрыкча, физикалык эсептерди чыгарууда окуучунун өз алдынчалыгы билимди тереңдетүүнүн жана чыгармачылыкты өнүктүрүүнүн негизги фактору катары белгиленет. Макалада окуучунун логикалык, аналитикалык жана эксперименталдык ой жүгүртүүсүн калыптандырууда өз алдынча иштөөнүн мааниси жана усулдары талданат. Ошондой эле, маселелерди өз алдынча чечүүдө колдонулуучу методикалык ыкмалар, интерактивдүү жана изилдөөчүлүк иш-аракеттердин ролу мисалдар аркылуу көрсөтүлгөн. Изилдөөнүн натыйжасында окуучулардын физикалык процесстерди түшүнүүсү, ой жүгүртүү жөндөмдөрү жана мотивациясы жогорулай турганы белгилүү болду. Макала педагогдорго жана методисттерге өз алдынча иштөөнү уюштуруунун эффективдүү жолдорун сунуштайт.

Негизги сөздөр: физика, метод, теория, закон, өз алдынчалык, чыгармачылык, баалоо, маселе чыгаруу.

Атанаев Т.Б.
кандидант биологических наук, профессор
Кыргызский государственный уиверситет имени И. Арабаева
г. Бишкек
Жукушова Ч.
магистр физико-математического образования
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева
г.Бишкек

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОБСТВЕННЫХ НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ В ВЫПОЛНЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ

Аннотация. в этой статье мы поговорим о методах и приемах повышения самостоятельности учащихся при выполнении физических расчетов. Повышение самостоятельности учащихся при решении задач по физике – это активный процесс обучения. Развитие самостоятельности учащихся в процессе решения задач на уроках физики в школе стимулирует их мышление и позволяет применять теорию на практике. В ходе самостоятельной работы учащиеся развивают логическое мышление, креативность и аналитические способности. В статье представлен ряд методов, предложений и практических рекомендаций по повышению творческой активности студентов в самостоятельной работе.

В данной статье рассматривается проблема развития самостоятельности учащихся при решении физических задач на уроках физики. Особое внимание уделяется роли самостоятельной работы как важнейшего фактора углубления знаний и развития творческого мышления. Анализируются методические подходы к формированию логического, аналитического и экспериментального мышления учащихся. Представлены методы и приёмы организации самостоятельного решения задач, включая интерактивные и исследовательские формы деятельности. Результаты исследования показывают, что самостоятельная работа способствует лучшему пониманию физических процессов, развитию мышления и повышению мотивации. Статья может быть полезной для преподавателей и методистов при планировании учебного процесса.

Ключевые слова: Физика, метод, теория, закон, независимость, креативность, оценка, решение проблем.

Atanaev T.B.
PhD, Professor
Kyrgyz state university named after I. Arabaev
Bishkek c.
Ghykyshova Ch.
master of Physics and Mathematics Education
Kyrgyz state university named after I. Arabaev
Bishkek c.

IMPROVING STUDENTS' OWN SKILLS IN PERFORMING PHYSICAL CALCULATIONS

Abstract. This article discusses methods and approaches to increasing students' independence in solving physical problems. Increasing students' independence in solving physical problems is an active learning process. Developing students' independence in solving problems in physics lessons at school stimulates their thinking and allows them to apply theory in practice. Through independent work, students develop logical thinking, creativity, and analytical skills. This article presents a number of methods, recommendations, and practical issues to increase students' creativity in independent work.

This article explores the development of students' independence in solving physics problems during physics lessons. Particular emphasis is placed on independent work as a key factor in

deepening knowledge and fostering creative thinking. The paper analyzes methodological approaches to developing students’ logical, analytical, and experimental thinking. Methods and techniques for organizing independent problem-solving, including interactive and research-based activities, are presented. The findings indicate that independent work enhances students’ understanding of physical processes, improves thinking skills, and increases motivation. The article is intended for educators and methodologists to support effective lesson planning.

Key words: Physics, method, theory, law, independence, creativity, assessment, problem solving.

Киришүү

Кыргыз Республикасынын мектептик жалпы билим берүүнүнмамлекеттик билим берүү стандартынын 35,36,37-пункттарында “...окуучулардын жеке компетенттүүлүгүн өнүктүрүүдө ар кандай **технологияларды колдонуу**, алардын **өз алдынчылыктарын арттырат**, окутуу максаттарын коюу ыкмасы өзгөрөт...”[1] башкача айтканда чыгармачыл изилдөө ишмердүүлүкө багыт алуу.

Өз алдынча иштөө – билим берүү процессинин маанилүү бөлүгү болуп саналат. Окуучулардын өз алдынча иштөөгө жөндөмдүүлүгү, алардын таанып-билүү активдүүлүгүн арттырып, чыгармачылыгын, проблемаларды чечүү жөндөмүн өнүктүрөт. Бул макалада физикалык эсептерди чыгарууда окуучулардын өз алдынчалыгын жогорулатуу боюнча ыкмалар жана методдор тууралуу сөз кылабыз.

Өз алдынчалык жана анын билим берүү процессиндеги мааниси Кыргыз Республикасынын мектептик жалпы билим берүүнүн мамлекеттик билим берүү стандартында жана физика предметтик стандартында каралган [1, 2, 3, 4]. Тилеке каршы окуучулардын өз алдынчылыктарын жогорулатуу боюнча методикалык колдонмолор жана кызыктуу эсептердин топтому (айрыкча кыргыз тилинде) жокко эсе. Биз төмөндө ушул пробелди чечүүгө багытталган бир нече кадамдарды жасадык десек болот. Физиканын ар кайсы бөлүмдөрүнөн кызыктуу маселелерди топтоп сунуштадык. Аларды чечүү жолдорун көрсөттүк.

Өз алдынча иштөө деген сөздү башкалардан жардамсыз, өз күчүң менен кандайдыр бир тапшырмаларды аткаруу деп түшүнүүгө болот. Окуучулардын өз алдынча иштөөгө болгон жөндөмдүүлүгү алардын билим алуу процесстери үчүн өтө маанилүү. Аны менен бирге, окуучулар физика сабагында тапшырмаларды өз алдынча чечүү аркылуу өз билимин тереңдетип, теорияны практикада колдонууга үйрөнүшөт. Өз алдынча иштөө окуучулардын ой жүгүртүүсүн, аналитикалык жана критикалык ойлоону өнүктүрөт.

Физика сабагында өз алдынча иштөө - бул окуучулардын билим алуудагы тажрыйбасын, чеберчилигин жана жоопкерчилигин арттырууга мүмкүндүк берет. Өз алдынча иштөө окуучулардын өзгөчө өздүк кызыгуусун жана чыгармачылыгын жандандырат, аларды маселелерди чечүүгө жана физикалык түшүнүктөрдү тереңдөөгө түрткү берет.

Физикалык эсептерди чыгарууда окуучулардын өз алдынчалыгын жогорулатуу үчүн төмөндөгүдөй методдор колдонулат

1. Тапшырмаларды дифференциациялоо

Окуучулардын өз алдынча иштөөсү үчүн тапшырмаларды ар түрдүү татаалдыкта жана формада берүү керек. Эсептер жөнөкөй жана татаал болуп, окуучулардын мүмкүнчүлүктөрүнө жараша тандалат. Бул ыкма окуучулардын иш-аракеттеринин деңгээлин баалоого жана алардын өз алдынчалыгын стимулдаштырууга мүмкүндүк берет.

2. Программалык жана графикалык моделдерди колдонуу

Окуучуларды физикалык маселелерди чечүүдө моделдерди колдонууга үйрөтүү. Мисалы, физикалык система боюнча программа түзүп, аны эсепке алуу үчүн визуализацияларды колдонуу. Бул ыкма окуучулардын түшүнүгүн кеңейтет жана физикалык процесстерди түшүнүүгө жардам берет.

3. Интерактивдүү ыкмаларды колдонуу

Өнүккөн билим берүү платформаларында окуучулар үчүн интерактивдүү тапшырмалар жана симуляторлор колдонууга болот. Бул ыкма өз алдынча иштөөнү жакшыртууга, эсептерди чыгарууда убакытты үнөмдөөгө жана окуучуларга тереңирээк түшүнүк берүү үчүн эң жакшы жол болуп саналат.

4. Проблемалык билим берүү

Окуучуларды физикалык маселелерди чечүүгө тартуу үчүн проблемалык билим берүү ыкмасын колдонуу маанилүү. Бул ыкма окуучуларды берилиштерди анализдөө жана берилген көйгөйдү чечүү үчүн өз алдынча тажрыйба топтоого мажбурлайт.

5. Топтук иштөө

Өз алдынча иштөөнү өнүктүрүү үчүн окуучулардын топтук иштешин уюштуруу керек. Топтук иштөө окуучулардын бири-бири менен пикир алышуусуна жана маселелерди чечүүдө жаңы ыкмаларды табууга жардам берет. Ошондой эле, бул ыкма өз алдынча иштөөнү бир эле учурда топтук жоопкерчилик менен айкалыштырууга мүмкүндүк берет.

Өз алдынчалыкты жогорулатуу үчүн мугалимдин ролу

Мугалимдин ролу – окуучуларды ар түрдүү ыкмаларды колдонууга, ойлонууга, маселелерди чечүүгө, эксперименттерди жүргүзүүгө түрткү берүү. Мугалим өз алдынча иштөөнү жакшыртуу үчүн:

1. Кооптуу жана дем берүүчү атмосфера түзүү: Окуучуларды өз алдынча иштөөгө түрткү берүү, аларды жардамга муктаж болмоюнча, өз ишин жасоого багыттоо.

2. Жеке жана топтук иштөө үчүн шарттар түзүү: Окуучулардын өз алдынча иштөөсү үчүн топтук жана жеке тапшырмаларды туура бөлүштүрүү.

3. Жыйынтыктоо жана баалоо: Окуучулардын ишин туура баалап, аларды туура чечимдерди кабыл алууга жана өзүн-өзү баалоого үйрөтүү.

Окуучуларды өз алдынча изилдөөгө жана ойлонууга шыктандыруу үчүн физикадан кызыктуу жана өз алдынча чыгарылуучу эсептерди сунуштоо маанилүү. Төмөндө физиканын кээ бир бөлүмдөрү боюнча бир нече кызыктуу жана окуучулардын чыгармачылык жактан өнүгүшүнө өбөлгө түзүүчү эсептерди келтирели:

1. Көчмө Импульс

Маселе:

Бир чоң тайпадагы адамдар 10 м/с ылдамдыкта кайыкты сүйрөп бара жатышат. Кайыктын массасы 200 кг. Бирөө кайыктын ичине кирип отуруп калды. Кайыктын иш-аракетин эмне болот? Импульс мыйзамын колдонуп жооп бериңиз.

Чыгаруу:

Бул эсеп импульстун сакталуу мыйзамын колдонуп чыгарылат:

$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = (m_1 + m_2) \cdot v'$

мында:

- m_1- адамдардын массасы,
- v_1- адамдардын ылдамдыгы,
- m_2- кайыктын массасы,

- v_2- кайыктын баштапкы ылдамдыгы,

- v' - жаңы ылдамдык.

2. Электрдик Токтун Жылуулук Эффектиси

Маселе:

Бир 100 Ом каршылыгы бар чынжырды 5 секунд бою 10 Вту чыгуучу электр менен камсыздоо керек. Бул чынжырдан чыгарылган жылуулукту эсептеңиз.

Чыгаруу:

Жылуулукту табуу үчүн Joule мыйзамын колдонобуз:

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t$$

бизге токтун күчүн, каршылыкты жана убакытты коюп, жылуулукту табууга болот.

3. Жарык жана Анын ылдамдыгы

Маселе:

Жарык вакуумда 300,000 км/с ылдамдыкта тарайт. Көчмө объект (мысалы, жогорку жылдамдыкта учуп жаткан учак) жарыкты кайсы ылдамдыкта байкай алат? Аны байкаган адам кандайча өлчөп алат?

Чыгаруу:

Бул эсеп атайын салыштырмалуулук теориясы боюнча чыгарылат. Жарыктын ылдамдыгы салыштырмалуу дагы өзгөрбөйт, ошондуктан бардык байкоочулар үчүн жарык түпкүлүгүндө бирдей ылдамдыкта тарайт, бул Ньютондун жана Галилейдин салыштырмалуулук теориясына каршы келет.

4. Жылуулук Сыйымдуулугу жана Температура Өзгөрүшү

Маселе:

Эгерде бир 500 г металлды 20°C температурасына чейин жылытууну кааласаңыз, андан кийин анын температурасын 30°C чейин көтөрүү үчүн кандай көп энергия керектелет? Металлдын жылуулук сыйымдуулугу 0.5 Дж/(г·°C).

Чыгаруу:

Жылуулук алмашууну эсептөө үчүн төмөнкү формуланы колдонобуз:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

мында:

- $m = 500$ г - металлдын массасы,
- $c = 0.5$ Дж/(г·°C) - жылуулук сыйымдуулугу,
- $\Delta T = 30°C - 20°C = 10°C$ - температуранын өзгөрүүсү.

5. Гравитациялык Күч жана Жерди айлануу

Маселе:

Айдын массасы 7.35×10^{22} кг жана анын радиусу 1.74×10^{6} м. Айдын бетинде болгон дене менен Жердин ортосундагы гравитациялык күчтү эсептегиле.

Чыгаруу:

Гравитациялык күчтү эсептөө үчүн Ньютондун гравитация мыйзамын колдонобуз:

$$F = G \cdot m_1 \cdot m_2/r^2$$

мында:

- $G = 6.67 \times 10^{-11}$ Н·м^2/кг^2 - универсалдуу гравитациялык туташуу константасы,
- $m_1 = 7.35 \times 10^{22}$ кг - Айдын массасы,
- m_2 - дененин массасы,
- $r = 1.74 \times 10^{6}$ м - Айдын радиусу.

6. Механикалык Жумуш

Маселе:

Биз 10 кг массаны 5 м бийиктикке көтөрүү керек. Көтерүү үчүн канча жумуш талап кылынат?

Чыгаруу:

Механикалык жумушту эсептөө үчүн төмөнкү формуланы колдонобуз:

$A = m \cdot g \cdot h$

мында:

- $m = 10$ кг - массасы,
- $g = 9.8$ м/с^2 - жердин тартуу күчү,
- $h = 5$ м - бийиктик.

7. Кыймылдын Өлчөмү жана Энергиясы

Маселе:

10 м/с ылдамдыкта жаткан 2 кг массалуу объекттин кинетикалык энергиясын табыңыз.

Чыгаруу:

Кинетикалык энергияны эсептөө үчүн төмөнкү формуланы колдонобуз:

$E_k = 1/2\ m\ v^2$

мында:

- $m = 2$ кг,
- $v = 10$ м/с.

Релятивдик масса.

Массасы 3 эсе көбөйүшү үчүн бөлүкчөнүн ылдамдыгы кандай болушу керек?

Комментарий: Релятивисттик эффекттерге маселелерди чыгарууда ылдамдыкты биз көнүп калган бирдиктерде – км/с же км/саат эмес, жарыктын ылдамдыгынын бөлчөктөрү менен жазуу ыңгайлуураак.

Мисалы: 0,9с жарыктын ылдамдыгынын 0,9ун билдирет $0{,}9*3*10^8$ м/с = $2{,}7*10^8$ м/с.

Чыгаруу. Релятивисттик масса үчүн формуланы колдонолу:

$$m = 3\,m_0;\ m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}};\quad \sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} = \frac{m_0}{m};\quad \frac{v^2}{c^2} = 1-\left(\frac{m_0}{m}\right)^2;$$

$$v^2 = c^2\left(1-\left(\frac{m_0}{m}\right)^2\right),\quad v = c\sqrt{1-\left(\frac{m_0}{m}\right)^2};$$

$$v = c\sqrt{1-\frac{1}{9}} = \frac{c}{3}\sqrt{8} = 0{,}94\ c$$

Ылдамдыктарды кошуунун релятивисттик мыйзамы.

Жерден алыстап бараткан космос кораблинен кораблдин кыймылынын багыты боюнча 0,7с ылдамдыкта ракета учурулат. Бул ракетанын Жерге салыштырмалуу ылдамдыгы 0,96с. Ракетанын ылдамдыгын космостук аппарат менен байланышкан сандык системага салыштырмалуу табыңыз.

Чыгаруу. Төмөнкү белгилерди киргизели: v – Жерге салыштырмалуу кеменин ылдамдыгы, v_1 – космостук аппаратка салыштырмалуу ылдамдыгы, v_2 – ракетанын Жерге

салыштырмалуу ылдамдыгы. Анда v = 0,7 c, v2 = 0,96 c. Ылдамдыктарды кошуунун релятивисттик мыйзамына таянып, бизде:

$$v_2 = \frac{v_1 + v}{1 + \frac{v_1 v}{c^2}}; \; v_1 + v = v_2(1 + \frac{v_1 v}{c^2});$$

$$v_1 c^2 + v c^2 = v_2(c^2 + v v_1), \; c^2 \neq 0;$$

$$v_1 = \frac{c^2(v - v_2)}{v v_1 - c^2}; \; v_1 = \frac{c^2(0{,}7c - 0{,}96c)}{0{,}7c * 0{,}96c - c^2} = \frac{-0{,}26c}{-0{,}328} = 0{,}8c$$

Эйнштейндин формуласы

E бөлүкчөнүн энергиясы менен анын импульстун модулу **p** менен **E^2-p^2c^2 = $m_0^2c^4$** катышы менен байланышкандыгын далилдегиле, мында c - жарыктын ылдамдыгы жана m_0 - бөлүкчөнүн тынч тургандагы массасы.

Чыгаруу. Эйнштейндин формуласы боюнча бөлүкчөнүн энергиясы **$E=mc^2$** формуласы менен аныкталат

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}, \text{ тогда } E = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Бөлүкчөнүн импульсун **p=mv** деп табабыз, $p = \frac{m_0 v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

Ошондуктан

$$E^2 - p^2c^2 = (\frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}})^2 - (\frac{m_0 v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}})^2 c^2 = \frac{m_0{}^2 c^4}{1 - \frac{v^2}{c^2}} - \frac{m_0{}^2 c^2 (c^2 - v^2)}{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{m_0{}^2 c^2 (c^2 - v^2)}{1 - \frac{v^2}{c^2}} = m_0{}^2 c^4 = E_0{}^2$$

Бул мисалдар окуучуларга өз алдынча иштеп чыгууну, түшүнүүнү жана анализдеүүнү өркүндөтүүгө жардам берет. Мындай эсептер тажрыйба жана терең түшүнүү аркылуу окуучулардын физикадан кызыгуусун жогорулатат деген ойдобуз.

Жыйынтыктап айтканда физикалык маселелерди чечүүдө окуучулардын өз алдынчалыгын жогорулатуу – бул билим алуунун активдүү процесси болуп саналат. Мектептеги физика сабагында окуучулардын маселелерди чыгаруу процессинде өз алдынчалыгын өнүктүрүү, алардын ой жүгүртүүсүн жандандырып, теорияны практикада колдонууга мүмкүнчүлүк берет. Өз алдынча иштөө аркылуу окуучулар логикалык ойлонуу, чыгармачылык жана анализдөө жөндөмдөрүн өнүктүрөт.

Пайдаланылган адабияттар

1. Кыргыз Республикасынын мектептик жалпы билим берүүнүн мамлекеттик билим берүү стандарты. *Кыргыз Республикасынын Министрлер Кабинетинин 2022-жылдын 22-июлундагы № 393 токтому*
2. Кыргыз Республикасынын жалпы билим берүүчү уюмдарынын 10-11-класстары үчүн «ФИЗИКА» боюнча предметтик стандарты (Базалык деңгээл). Бишкек 2022
3. Кыргыз Республикасынын жалпы билим берүүчү уюмдарынын 7-9 - класстары үчүн физика боюнча предметтик стандарты. Бишкек 2022

4. О.Ф. Кабардин, С.И. Кабардина, В.А. Орлов Задания для контроля учащихся по физике в средней школе. Дидактический материал. М.: Просвещение, 1983.
5. Окуучулардын физикалык маселелерди чыгаруу ишмердүүлүгү: М.Б. Курбаналиев // Наука и новые технологии. – 2013. № 5. – 95-97-бб.
6. Решение физических задач как цель и метод обучения физике [Текст] / М.Б. Курбаналиев // Вестник КГУ им. И. Арабаева. – 2012. Выпуск 6. – с. 228-231.

Рецензент: директордун о.б. Б.Б. Нуржанов