

Б.М.Усеинов^{1*}, А.А.Солодовник¹, Л.А.Дьяченко¹, Е.Н.Баянова¹

¹Северо-Казахстанский университет им.М.Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан

*e-mail: buseinov@gmail.com

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ В УСЛОВИЯХ ОЧНОГО И ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Аннотация

В статье рассмотрены некоторые педагогические и методические аспекты перехода от традиционной системы обучения к преподаванию физики по обновленному содержанию образования в рамках очной и дистанционной форм организации учебного процесса в средней школе. Основными задачами исследования являлись изучение эффективности применения критериального оценивания, разработка оптимальных краткосрочных планов проведения учебных занятий различных типов и соответствующих методических материалов. При этом основное внимание акцентировалось на анализе сущности формативного и суммативного оценивания знаний и навыков учащихся с использованием интерактивных методов. В итоге проделанной работы разработаны системные методические материалы разных типов для уроков физики. Критерием эффективности применения вновь разработанных методических материалов стали результаты педагогического эксперимента, проведенного в нескольких школах города Петропавловска с использованием интерактивных методов обучения.

Результаты эксперимента, включающего использование системы критериального оценивания успехов учащихся, представлены в виде диаграмм. Реализация педагогического эксперимента при изучении физики в старших классах средней школы предусматривала как в синхронный, так и асинхронный форматы дистанционного обучения. Достигнутые результаты позволяют говорить о заметном положительном влиянии предложенных методов обучения физике на успеваемость учащихся средней школы.

Ключевые слова: преподавание физики, обновлённое содержание образования, проблема оценивания знаний, оптимизация планирования занятий, методические материалы, дистанционное обучение, педагогический эксперимент.

Аңдатпа

Б.М.Усеинов¹, А.А.Солодовник¹, Л.А.Дьяченко¹, Е.Н.Баянова¹

¹Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті, Петропавл қ., Қазақстан

ЗАМАНАУИ МЕКТЕПТЕ КҮНДІЗГІ ЖӘНЕ ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУ ЖАҒДАЙЫНДА ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК АСПЕКТІЛЕРІ

Мақалада орта мектепте оқу процесін ұйымдастырудың күндізгі және қашықтықтан формалары аясында физиканы дәстүрлі оқыту жүйесінен жаңартылған білім мазмұны бойынша оқытуға көшудің кейбір педагогикалық және әдістемелік аспектілері қарастырылған. Зерттеудің негізгі міндеттері критериалды бағалауды қолданудың тиімділігін зерттеу, әртүрлі типтегі оқу сабақтарын өткізудің оңтайлы қысқа мерзімді жоспарларын және тиісті әдістемелік материалдарды әзірлеу болды. Сонымен қатар, интерактивті әдістерді қолдана отырып, оқушылардың білімі мен дағдыларын қалыптастырушы және жиынтық бағалаудың мәнін талдауға басты назар аударылды. Атқарылған жұмыстың нәтижесінде физика сабақтарына арналған әртүрлі типтегі жүйелі әдістемелік материалдар әзірленді. Петропавл қаласының бірнеше мектептерінде оқытудың интерактивті әдістерін пайдалана отырып өткізілген педагогикалық тәжірибе нәтижелері жаңадан әзірленген әдістемелік материалдарды қолдану тиімділігінің өлшемі болды.

Оқушылардың жетістіктерін критериалды бағалау жүйесін қолдануды қамтитын тәжірибе нәтижелері диаграмма түрінде ұсынылған. Орта мектептің жоғарғы сыныптарында физика пәнін оқытуда педагогикалық тәжірибені жүзеге асыру синхронды және асинхронды қашықтықтан оқыту форматтары бойынша өткізілді. Қол жеткізілген нәтижелер физика пәнін оқытудың ұсынылған әдістерінің орта мектеп оқушыларының үлгеріміне айтарлықтай оң әсерін тигізді деп айтуға мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: физиканы оқыту, жаңартылған білім беру мазмұны, білімді бағалау мәселесі, сабақты жоспарлауды оңтайландыру, әдістемелік материалдар, қашықтықтан оқыту, педагогикалық эксперимент.

Abstract

METHODOLOGICAL ASPECTS OF TEACHING PHYSICS IN A MODERN SCHOOL IN TERMS OF FULL-TIME AND DISTANCE LEARNING

Useinov B.M.¹, Solodovnik A.A.¹, Diachenko L.A.¹, Bayanova Y.N.¹

¹Manash Kozybaev North Kazakhstan University, Petropavlovsk, Kazakhstan

The article considers some pedagogical and methodological aspects of the transition from the traditional system of education to teaching on the updated content of education in the framework of full-time and distance forms of organization of the educational process in secondary school. The main objectives of the study were to study the effectiveness of the use of criteria-based assessment, to develop optimal short-term plans for conducting different lessons types and methodological materials for them. At the same time, the main attention was focused on the analysis of the essence of formative and summative assessment of students' knowledge and skills using interactive methods. As a result of the research, systematic methodological materials for physics lessons of various types were developed. The criterion for the effectiveness of the newly developed methodological materials was the results of a pedagogical experiment conducted in several schools in the city of Petropavlovsk using interactive teaching methods.

The results of the experiment, which includes the use of a system of criteria-based assessment of student success, are presented in the form of diagrams. The implementation of the pedagogical experiment in the study of physics in high grades of the secondary school provided for both synchronous and asynchronous formats of distance learning. The achieved results allow us to speak about a noticeable positive impact of the proposed methods of teaching physics on the academic performance of secondary school students.

Key words: teaching physics, updated content of education, the problem of knowledge assessment, optimization of lesson planning, methodological materials, distance learning, pedagogical experiment.

Введение

Традиционная система обучения, использовавшаяся в Республике Казахстан до 2016 года, в настоящее время претерпела существенные изменения. Развитие информационных технологий и цифровизации позволяет перенести часть информации в разряд справочной, позволяя сделать акцент на умении использовать требуемую информацию для решения практических задач. При этом повышается роль развития критического мышления, которое позволяет сравнивать между собой имеющиеся факты и правильно интерпретировать их связи. Пожалуй, это и лежит в основе перехода школ к обновлённому содержанию образования, вводимому в Республике Казахстан с 2016 года. Такой подход обусловлен идеей отслеживания постоянного развития науки и техники и требованиями развития конкурентоспособной личности, обладающей такими качествами как мобильность, гибкость, нацеленность на конечный результат. В этом плане на первое место выходит, не просто суммарное количество знаний, а умения и навыки, которыми овладевает обучающийся в процессе обучения и способность применить их в профессиональной деятельности и повседневной жизни, то есть важно не количество формально освоенной информации, а умение эффективно использовать её для решения различных практических задач [1].

На сегодня система школьного образования Республики Казахстан полностью перешла на обучение в рамках обновленного содержания образования, но на наш взгляд недостаточно обеспечена методическими материалами. Кроме того, в силу объективных причин в последнее время в Казахстане (и в других странах) активно внедряется дистанционная форма обучения. Реализация такого формата обучения сопряжена с решением целого ряда технических и методических задач, одной из которых является разработка методического обеспечения отдельных дисциплин, в частности, и такого сложного предмета как физика [2]. Отсюда вытекает актуальность работ, направленных на развитие инновационной методики преподавания физики с использованием интерактивных методов обучения. В данной работе предлагается один из вариантов использования интерактивных методов обучения в рамках обновлённого содержания образования в условиях дистанционного обучения и проверка её эффективности.

Таким образом, целью исследования следует считать разработку оптимального комплекса методических материалов, позволяющих реализовать критерии нового педагогического подхода в условиях ограничений дистанционной формы обучения. Для реализации этой цели разработаны методические аспекты планов занятий, адаптированных в рамках дистанционного обучения методические материалы для уроков объяснения нового материала, решения задач и закрепления знаний с использованием интерактивных приёмов (ментальная карта, кластер, фишбоун) при изучении разделов «Основы динамики» в 9 классе и «Молекулярная физика и термодинамика» в 10 классе и апробация этих приёмов в рамках очного и дистанционного обучения.

Методология исследования

Система обновленного содержания основывается на ожидаемых результатах, которые позволяют оценивать работу учащегося и его достижения. Четкая формулировка ожидаемых результатов способствует объективной оценке учебных достижений учащихся, позволяет определить индивидуальную траекторию обучения и развитие каждого ученика с учетом его индивидуальных способностей, а также способствует улучшению качества образовательного процесса. Это реализуется введением, так называемой, системы критериального оценивания, которая складывается из суммативного и формативного оценивания [3]. Целью исследования является разработка краткосрочных планов занятий и соответствующих методических материалов, а также суммативного оценивания за раздел (СОР) и суммативного оценивания за четверть (СОЧ) с последующим проведением педагогического эксперимента и анализом результатов.

Выделим основные этапы научного исследования: анализ и выбор методики использования интерактивных способов обучения; разработка методических материалов с использованием таких приемов как: ментальная карта, кластер и фишбоун; проведение педагогического эксперимента и его анализ.

В ходе первых двух этапов были разработаны методические материалы для уроков объяснения нового материала, решения задач и закрепления знаний с использованием интерактивных приёмов при изучении разделов «Основы динамики» в 9 классе и «Молекулярная физика и термодинамика» в 10 классе. В качестве приемов, используемых при изучении данных разделов, можно выделить следующие: ментальная карта, кластер, фишбоун и другие. Данные приемы использовались в качестве одного из письменных заданий, которые необходимо было выполнить обучающимся, с целью закрепления изученного материала [4]. На рисунке 1 приведен пример использования данных приемов в разработках краткосрочных планов.

Третий этап заключался в проведении педагогического эксперимента в течении второй учебной четверти с использованием дистанционных образовательных технологий в трёх школах города Петропавловска: областная специализированная школа-лицей-интернат для одаренных детей ЛОРД, школа-лицей «Дарын», средняя школа-комплекс национального возрождения №17. Для исследования были разработаны методические материалы для проведения уроков, включающие краткосрочные планы занятий и наглядные материалы, а также материалы для суммативного оценивания за раздел (СОР) и четверть (СОЧ). Для проведения эксперимента в школах были выбраны обучающиеся 9 и 10 классов с примерно одинаковым уровнем подготовки.

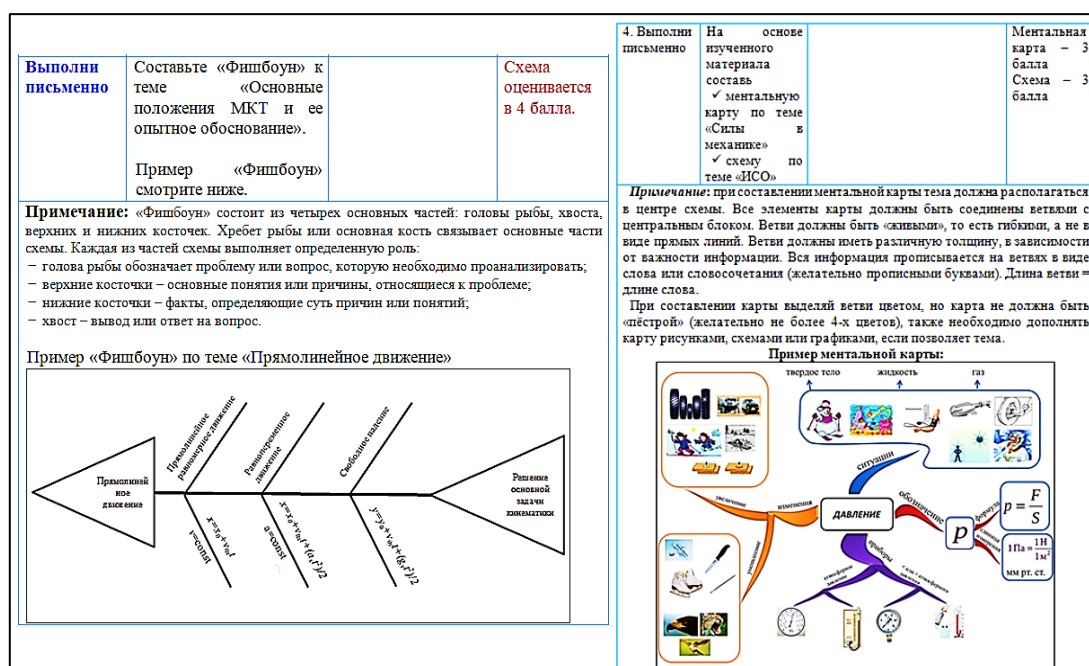


Рисунок 1. Фрагменты краткосрочных планов занятий

В ходе эксперимента изучение физики в старших классах средней школы происходило как в синхронном, так и в асинхронном форматах дистанционного обучения. Синхронный формат

обучения заключался в том, что учителем за определенный период времени (20 минут) сообщался новый материал по теме занятия, после чего обучающиеся совместно с учителем разбирали различные задания, направленные на закрепление материала. Оставшееся время занятия отводилось на самостоятельную работу учащихся по закреплению материала, которая осуществлялась в асинхронном формате. Данная работа предполагала выполнение различных письменных заданий, подразумевающих использование разнообразных интерактивных методов, а также решение тестовых заданий и задач, направленных на закрепление изученного материала [5]. В ходе выполнения письменных заданий обучающимся предлагалось построить различные схемы (кластеры, ментальные карты), примеры которых показаны на рисунке 2. В результате у учащихся выработались навыки анализа, сравнения, обобщения и структурирования материала, которые способствовали более эффективному его усвоению и запоминанию.

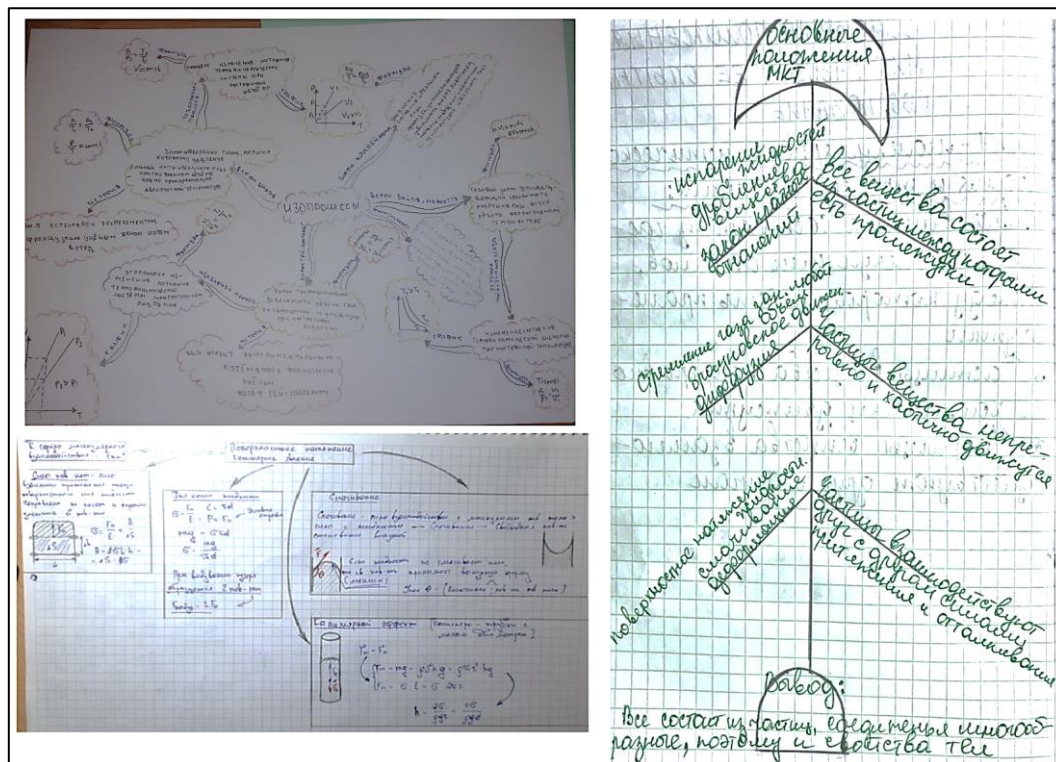


Рисунок 2. Примеры работ учащихся

Результаты исследования

В итоге проведения педагогического эксперимента в 9 классе по разделу «Основы динамики» и обработки его результатов были получены следующие заключения, иллюстративно представленные на рисунках 3, 4, 5.

Здесь (рисунок 3) приведены результаты формативного оценивания в 9 классе за первую и вторую четверть. Как видно из диаграммы, количество учащихся, набравших менее 50% по результатам среднего балла формативного оценивания за первую четверть, составляло 12 человек, в то время как по результатам второй четверти (внедрение новых методических материалов) оно снизилось до трех человек. При этом количество обучающихся, имеющих средний балл выше 80% по результатам второй четверти, составило 16 человек, что существенно выше, чем в первой четверти – 3 человека. Это может рассматриваться как свидетельство повышения познавательного интереса учащихся при изучении и закреплении учебного материала.



Рисунок 3. Результаты формативного оценивания за первую и вторую четверти.

Аналогичный результат (рисунок 4) получен по анализу данных суммативного оценивания за первую и вторую четверти в 9А и 9Б классе средней школы-комплекса национального возрождения №17. Здесь в 9А классе по результатам второй четверти количество обучающихся, набравших меньше 50% по результатам СОР, уменьшилось с 12 до 5 человек по сравнению с результатами первой четверти.

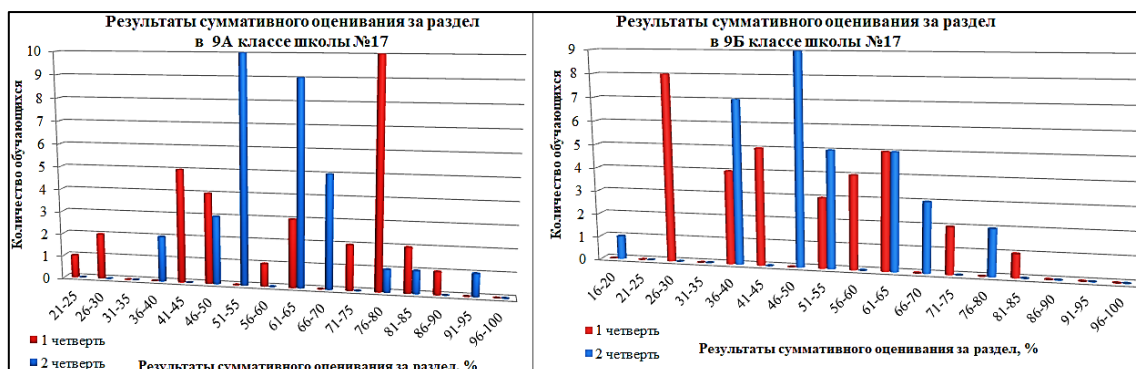


Рисунок 4. Результаты суммативного оценивания за раздел «Основы динамики»

Однако большее количество учащихся набравших более 75% по результатам СОР приходится на первую четверть (13 человек), а по результатам второй четверти большинство учащихся 9А класса набрали баллы, лежащие в пределах 50-70%. В 9Б классе количество обучающихся, набравших более 50% по результатам СОР, примерно одинаковое. При этом, как видно из диаграммы, результаты СОР за первую четверть лучше, чем за вторую.

По результатам суммативного оценивания за первую и вторую четверть на диаграммах, представленных на рисунке 5, следует, что в 9А и 9Б классах количество обучающихся, набравших менее 50%, увеличилось по сравнению с результатами первой четверти. При этом из рисунка 5 видно, что результаты СОЧ за первую четверть выше по сравнению с результатами второй четверти в обоих классах. Но эти результаты, как бы противоречащие нашей исходной цели, можно объяснить реальным различием сложности материала, изучаемого в первой и второй четверти в девятом классе. Кроме того одной из возможных причин снижения показателей учебных достижений является изменение характера социального взаимодействия между учителем и учащимися и отсутствие своевременной обратной связи [6-7].



Рисунок 5. Результаты суммативного оценивания за первую и вторую четверти

Рассмотрим некоторые результаты педагогического эксперимента, проведенного в 10 классе при изучении раздела «Молекулярная физика и термодинамика». Они приведены на рисунках 6, 7, 8.

Как видно, в лицее «Дарын» количество обучающихся, набравших 50-80% от среднего балла по результатам формативного оценивания, по итогам первой и второй четверти примерно одинаково (первая четверть – 13 человек, вторая – 16). При этом результаты формативного оценивания за вторую четверть выше, чем за первую четверть. Что касается лицея ЛОРД, то количество учащихся, набравших от 85 до 100% по итогам первой четверти, составляет 7 человек, по итогам второй – 6. Но при этом по результатам второй четверти 95-100% от среднего балла формативного оценивания набрали 5 человек, а по результатам первой четверти только 2 человека.

Анализ результатов суммативного оценивания за тот же раздел по итогам первой и второй четверти в лицее «Дарын» показал, что число учащихся, набравших менее 50%, снизилось с 6 человек до одного. Увеличилось (с 4 до 8 человек) количество учащихся, имеющих средний показатель за СОР более 85% по результатам четверти. Однако, в лицее ЛОРД количество учащихся, набравших более 80% баллов за СОР по итогам первой и второй четверти одинаково (9 человек). При этом во второй четверти количество учащихся имеющих высший балл по СОР возросло, по сравнению с результатами первой четверти.

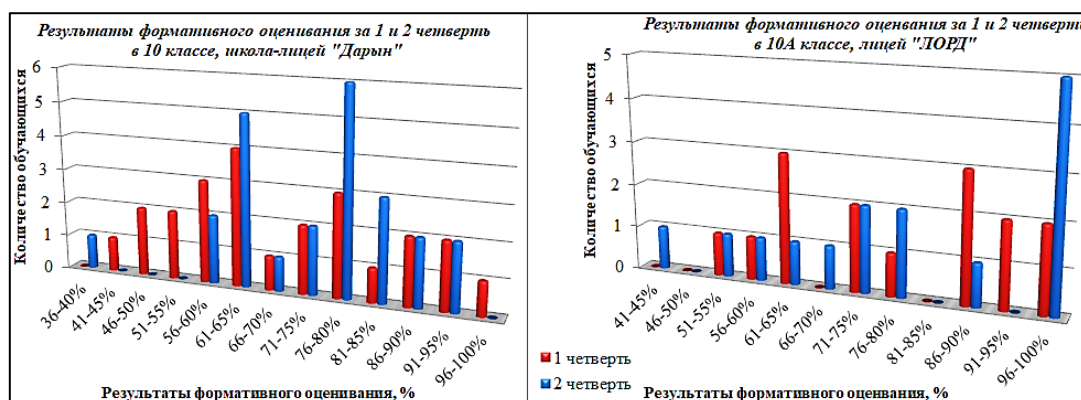


Рисунок 6. Результаты формативного оценивания

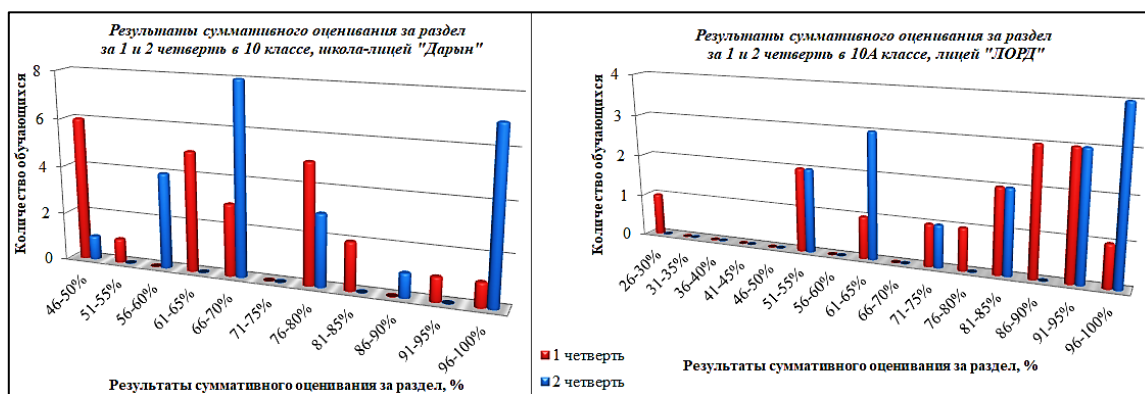


Рисунок 7. Результаты суммативного оценивания за раздел «Молекулярная физика».

На рисунке 8 представлены результаты суммативного оценивания за четверть. Как видно, в лицее «Дарын» число учащихся, набравших более 75% по результатам СОЧ, за первую четверть составляет 5 человек, за вторую – 7. В лицее ЛОРД число учащихся, набравших менее 50% за СОЧ, по итогу второй четверти уменьшилось с четырех человек до одного. При этом число учащихся, набравших более 80%, увеличилось с двух до шести человек.

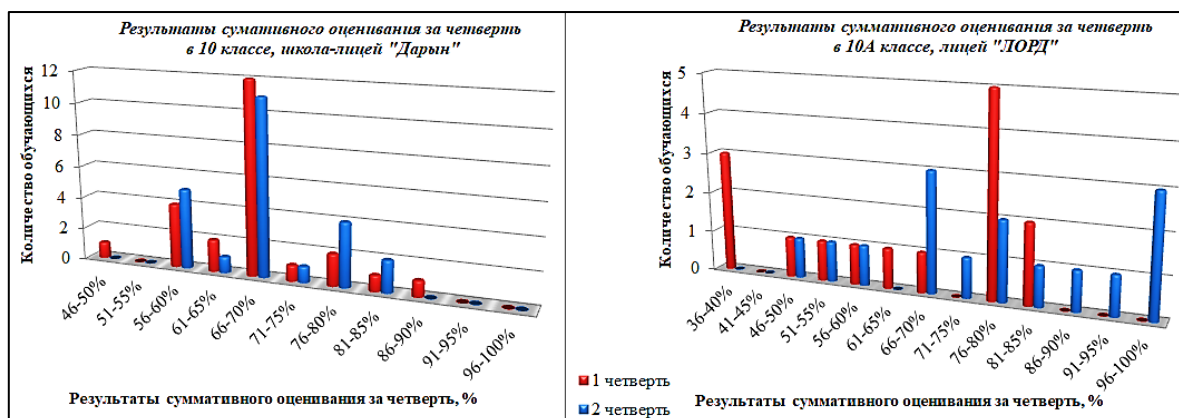


Рисунок 8. Результаты суммативного оценивания за четверть

Принимая во внимание эти результаты, можно констатировать, что использование краткосрочных планов занятий с применением интерактивных приемов обучения в 10 классе способствует повышению уровня познавательного интереса обучающихся, что приводит к более эффективному усвоению изучаемого материала и более высоким показателям учебных достижений [8].

Дискуссия

На основании практического применения интерактивных приёмов выявлено их положительное влияние на эффективность обучения физике в старших классах средней школы, о чём свидетельствуют замеры учебных достижений [9]. Этот результат можно интерпретировать исходя из представления о повышении познавательного интереса учащихся, усилению их вовлеченности в изучение материала, а также развитию критического мышления при выполнении различных заданий. Кроме того, помимо основной информации по теме занятия, сообщаемой учителем, учащимся предоставлялись дополнительные ссылки на интерактивные уроки, посредством которых последние могли углубить свои знания по изучаемой теме.

Однако, с учётом того, что эксперимент проводился в условиях дистанционной формы обучения, трудно точно оценить эффективность использования предложенных методов. Спецификой такого обучения является чрезмерная нагрузка учителя, для которого первостепенной задачей становится и выдача учебного материала, и подготовка учащихся к написанию оценивающих заданий за разделы и четверти. Эффективность методов активизации образовательного процесса отходит на второй план, и в той связи, что учащиеся получают увеличенную нагрузку в виде различного рода заданий и задач

сразу по многим предметам. Тем не менее, интерактивные приемы и в таких условиях показали свою эффективность. Хотя оценивать последнюю сложно с учётом неравноценной сложности материала в различных четвертях.

Совершенствование методики преподавания физики с использованием интерактивных приемов должно осуществляться непосредственно под контролем учителя, что в условиях дистанционного обучения становится почти недостижимым, поскольку каждый ученик по-своему интерпретирует тот или иной прием, несмотря на прилагаемые инструкции по выполнению заданий.

Выводы

Подводя итоги, следует отметить, что одних намерений обновить образовательный процесс явно недостаточно. Для получения ожидаемого эффекта повышения креативности обучаемых нужна кропотливая работа по развитию многообразных методических приёмов и реализации интерактивного подхода к образовательному процессу. В ходе исследования разработаны методические аспекты планов занятий, адаптированных в рамках дистанционного обучения, материалы для уроков объяснения нового материала, решения задач и закрепления знаний с использованием интерактивных приёмов при изучении разделов «Основы динамики» в 9 классе и «Молекулярная физика и термодинамика» в 10 классе.

Согласно результатам эксперимента – применение интерактивных приёмов на занятиях способствует повышению познавательного интереса у обучающихся к предмету. Разработанный комплекс методических материалов по физике позволил реализовать критерии нового педагогического подхода в условиях ограничений дистанционной формы обучения дал свой положительный эффект. При этом надо иметь в виду, что оценки эффективности вновь созданных методических разработок потребуют затрат не только определённого времени, но и обеспечения стабильности в организации учебного процесса, то есть перехода от дистанционного обучения к непосредственному прямому общению в системе «учитель - ученик» [10–11]. Однако, плодотворная методическая работа учителя в условиях чрезмерных психофизиологических нагрузок при дистанционном обучении вряд ли возможна.

Список использованной литературы

- 1 Khonamri F., Azizi M., Kralik R. Using interactive e-based flipped learning to enhance efl literature student' critical reading// *Science for Education Today*, 2020. Vol. 10(1). P. 25–42. <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2001.02>
- 2 Шалагинова К.С., Декина Е.В. Психолого-педагогические аспекты дистанционного образования в условиях пандемии: по материалам анкетирования студентов – будущих психологов// *Психолого-педагогические исследования*, 2020. Том 12. № 3. С. 80–94. <https://doi.org/10.17759/psyedu.20201200305>
- 3 Испушинова С.Б., Можяева О.И., Шилибекова А.С., Казжанова А.О., Абдильдина Ж.Н., Каринова Ш.Т., Зиеденова Д.Б. Апробация обновленного содержания образования. Аналитический отчет (2015-2019 гг.). – Нур-Султан: АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы», 2019. – 46 с.
- 4 Карпенко Е.А., Райс О.И. Интерактивные технологии в обучении. Педагогика нового времени. – Издательские решения, 2020. – 80 с.
- 5 Маматохунов Ё. Методика организации самостоятельной учебной деятельности школьников по физике во внеурочных занятиях // *Universum: психология и образование: электронный научный журнал*, 2021. 4(82)– URL: <https://7universum.com/ru/psy/archive/item/11505> <http://dx.doi.org/10.32743/UniPsy.2021.82.4.10-12>
- 6 Панферов В.Н., Безгодова С.А., Васильева С.В., Иванов А.С., Микляева А.В. Эффективность обучения и академическая мотивация студентов в условиях онлайн-взаимодействия с преподавателем (на примере видеолекции)// *Социальная психология и общество*, 2020. Т. 11 (1). С. 127-143. <http://dx.doi.org/10.17759/sps.2020110108>
- 7 Leontyeva I.A. Modern Distance Learning Technologies in Higher Education: Introduction Problems // *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2018. Vol. 14(10). P. em1578 <https://doi.org/10.29333/ejmste/92284>
- 8 Наджарян А.Г., Самсонова Е.К. Использование интерактивных технологий в процессе обучения студентов педагогического высшего учебного заведения// *Науковедение: интернет-журнал*, 2015. Т. 7, №3. URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/20PVN315.pdf> <http://dx.doi.org/10.15862/20PVN315>
- 9 Radulović B., Stojanović M. Comparison of Teaching Instruction Efficiency in Physics through the Invested Self-Perceived Mental Effort // *Practice*, 2019. No. 3. P. 152-175. <http://dx.doi.org/10.17323/1814-9545-2019-3-152-175>

10 Kurok O., Lucenko G., Povstyn O., Lutsenko O. Features of Distance Education in Ukraine during the Covid-19 Pandemic: Problems and Prospects// Universal Journal of Educational Research, 2020. Vol. 8(11). P. 5498–504 <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081153>

11 Hurlbut A.R. Online vs. traditional learning in teacher education: a comparison of student progress// American Journal of Distance Education, 2018. Vol. 32 (4). P. 248–266. <https://doi.org/10.1080/08923647.2018.1509265>

References

1 Khonamri F., Azizi M., Kralik R. Using interactive e-based flipped learning to enhance efl literature student' critical reading// Science for Education Today. 2020. Vol. 10(1). P. 25–42. <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2001.02>

2 Shalaginova K. S., Dekina E. V. (2020) Psihologo-pedagogicheskie aspekty distancionnogo obrazovaniya v usloviyakh pandemii: po materialam anketirovaniya studentov – budushhih psihologov [Psychological and pedagogical aspects of distance education in the context of a pandemic: based on the materials of the questionnaire of students – future psychologists]. Psihologo-pedagogicheskie issledovaniya. № 12 (3), 80-94. (In Russian) <https://doi.org/10.17759/psyedu.20201200305>

3 Ispusinova S.B., Mozhaeva O.I., Shilibekova A.S., Kazhhanova A.O., Abdil'dina Zh.N., Karinova Sh.T., Ziedenova D.B.(2019) Aprobatsiya obnovlennogo soderzhaniya obrazovaniya. Analiticheskij otchet (2015-2019 gg.) [Approbation of the updated content of education. Analytical report (2015–2019)]. Nur-Sultan: AOO «Nazarbaev Intellektual'nye shkoly». 46 s. (In Russian)

4 Karpenko E.A., Rajs O.I.(2020) Interaktivnye tehnologii v obuchenii. Pedagogika novogo vremeni. –Izdatel'skie resheniya [Interactive technologies in training. Pedagogy of the new age], 80 s. (In Russian)

5 Mamatohunov Jo.(2021) Metodika organizatsii samostoyatel'noj uchebnoj dejatel'nosti shkol'nikov po fizike vo vneurochnykh zanjatijah [Methods of organizing independent educational activity of schoolchildren in physics in extracurricular activities]. Universum: psihologiya i obrazovanie: elektronnyj nauchnyj zhurnal. 4(82) URL: <https://7universum.com/ru/psy/archive/item/11505> (In Russian) <http://dx.doi.org/10.32743/UniPsy.2021.82.4.10-12>

6 Panferov V.N., Bezgodova S.A., Vasil'eva S.V., Ivanov A.S., Mikljaeva A.V. (2020)Jеffektivnost' obuchenija i akademicheskaja motivatsija studentov v usloviyakh onlajn-vzaimodejstviya s prepodavatelem (na primere videolekcii) [Efficiency of learning and academic motivation of students in conditions of online interaction with the teacher (on the example of a video lecture). Social'naja psihologiya i obshhestvo. № 11 (10), 127-143 (In Russian) <http://dx.doi.org/10.17759/sps.2020110108>

7 Leontyeva I.A. Modern Distance Learning Technologies in Higher Education: Introduction Problems // EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 2018. Vol. 14(10). – P. em1578 <https://doi.org/10.29333/ejmste/92284>

8 Nadzharjan A.G., Samsonova E.K. (2015) Ispol'zovanie interaktivnykh tehnologij v processe obuchenija studentov pedagogicheskogo vysshego uchebnogo zavedeniya [The use of interactive technologies in the learning process of students of pedagogical University]. Naukovedenie: internet-zhurnal, №7(3) URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/20PVN315.pdf> (In Russian) <http://dx.doi.org/10.15862/20PVN315>

9 Radulović B., Stojanović M. Comparison of Teaching Instruction Efficiency in Physics through the Invested Self-Perceived Mental Effort // Practice, 2019. No. 3. P. 152-175 <http://dx.doi.org/10.17323/1814-9545-2019-3-152-175>

10 Kurok O., Lucenko G., Povstyn O., Lutsenko O. Features of Distance Education in Ukraine during the Covid-19 Pandemic: Problems and Prospects// Universal Journal of Educational Research, 2020. Vol. 8(11). P. 5498–504 <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081153>

11 Hurlbut A.R. Online vs. traditional learning in teacher education: a comparison of student progress// American Journal of Distance Education, 2018. Vol. 32 (4). P. 248–266. <https://doi.org/10.1080/08923647.2018.1509265>