ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ФИЗИКЕ В РАМКАХ КРЕДИТНО-МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

С.З. Джуракулов

Азиатский международный университет, аспирант

E-mail: jurakulovsanjar222@gmail.com

Аннотация. Физика как наука имеет фундаментальное значение для познания законов природы и развития современных технологий, а её эффективное преподавание является одной из важнейших задач системы образования. Многочисленные педагогические исследования последних лет показывают, что в физическом образовании традиционные, то есть классические, методы обучения недостаточно эффективны для формирования у студентов глубоких концептуальных представлений. Данные подходы в основном ориентированы на передачу знаний и не в полной мере обеспечивают развитие активного мышления обучающихся, умений анализа проблем и самостоятельного формулирования выводов. В статье с научно-теоретических позиций анализируются современные педагогические подходы, направленные на повышение эффективности обучения физике, в частности модель активного обучения. Активное обучение основано на философии конструктивистского образования, в рамках которой ключевое место занимает не пассивное усвоение знаний студентом, а их самостоятельное конструирование посредством собственного опыта, взаимодействия и мыслительной деятельности. В статье раскрываются основные недостатки классического метода обучения, а также причины поверхностного усвоения физических понятий студентами. Кроме того, анализируются практические подходы к реализации активного обучения в преподавании физики, включая модель OCS (Overview, Case Study Physics) и систему ALPS (Active Learning Problem Sheets) [1], обосновывается их роль в развитии концептуального мышления студентов, формировании стратегий решения задач и активизации участия обучающихся в учебном процессе. Результаты исследований свидетельствуют о том, что внедрение активных методов обучения в физическое образование существенно повышает эффективность учебного процесса [2].

Ключевые слова: физическое образование, активное обучение, классический метод обучения, конструктивистское образование, активное участие студента, концептуальное понимание, саморегуляция, стратегии обучения, навыки решения задач, преподавание физики в высшей школе.

ISSN 3030-3907

Anotatsiya. Fizika fani tabiat qonunlarini anglash va zamonaviy texnologiyalarni rivojlantirishda fundamental ahamiyatga ega bo‘lib, uni samarali o‘qitish ta’lim tizimining muhim vazifalaridan biridir. So‘nggi yillarda olib borilgan ko‘plab pedagogik tadqiqotlar shuni ko‘rsatmoqdaki, fizika ta’limida an’anaviy, ya’ni klassik o‘qitish usullari talabalarda chuqur kontseptual tushunchalarni shakllantirishda yetarli darajada samarali emas. Ushbu yondashuvlar asosan bilimlarni uzatishga qaratilgan bo‘lib, o‘quvchilarning faol fikrlashi, muammoni tahlil qilish va mustaqil xulosa chiqarish ko‘nikmalarini rivojlantirishni to‘liq ta’minlamaydi. Mazkur maqolada fizika ta’limining samaradorligini oshirishga qaratilgan zamonaviy pedagogik yondashuvlar, xususan, faol o‘rganish modeli ilmiy-nazariy jihatdan tahlil qilinadi. Faol ta’lim konstruktivistik ta’lim falsafasiga asoslanib, unda talabaning bilimni passiv qabul qilishi emas, balki o‘z tajribasi, muloqoti va fikrlash faoliyati orqali bilimni mustaqil ravishda shakllantirishi asosiy o‘ringa qo‘yiladi. Maqolada klassik o‘qitish usulining asosiy kamchiliklari yoritilib, talabalar tomonidan fizik tushunchalarni yuzaki o‘zlashtirish sabablari ochib beriladi. Shuningdek, fizika ta’limida faol o‘rganishning amaliy qo‘llanilishiga oid yondashuvlar, jumladan, OCS (Overview, Case Study Physics) modeli va ALPS (Active Learning Problem Sheets) tizimi tahlil qilinib[1], ularning talabalarning kontseptual fikrlashini rivojlantirish, muammo yechish strategiyalarini shakllantirish hamda o‘quv jarayonidagi ishtirokini faollashtirishdagi o‘rni asoslab beriladi. Tadqiqot natijalari faol o‘qitish usullarini fizika ta’limiga joriy etish o‘quv jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshirishini ko‘rsatadi[2].

Kalit so'zlar: Fizika ta’limi, faol o‘rganish, klassik o‘qitish usuli, konstruktivistik ta’lim, talabaning faol ishtiroki, kontseptual tushunish, o‘z-o‘zini tartibga solish, o‘qitish strategiyalari, muammo yechish ko‘nikmalari va oliy ta’limda fizika o‘qitish

Abstract. Physics plays a fundamental role in understanding the laws of nature and in the development of modern technologies, and its effective teaching is one of the key tasks of the education system. Numerous pedagogical studies conducted in recent years indicate that traditional, i.e., classical, teaching methods in physics education are not sufficiently effective in developing students’ deep conceptual understanding. These approaches are mainly focused on the transmission of knowledge and do not fully ensure the development of students’ active thinking, problem analysis, and independent reasoning skills. This article provides a scientific and theoretical analysis of modern pedagogical approaches aimed at increasing the effectiveness of physics education, with particular emphasis on the active learning model. Active learning is based on the philosophy of constructivist

ISSN 3030-3907

education, in which the central focus is not the passive reception of knowledge by students, but rather the independent construction of knowledge through personal experience, interaction, and cognitive activity. The article highlights the main shortcomings of the classical teaching approach and reveals the reasons for students' superficial acquisition of physical concepts. In addition, practical approaches to the implementation of active learning in physics education are analyzed, including the OCS (Overview, Case Study Physics) model and the ALPS (Active Learning Problem Sheets) system [1]. Their role in developing students' conceptual thinking, forming problem-solving strategies, and enhancing active participation in the learning process is substantiated. The research results demonstrate that the integration of active teaching methods into physics education significantly increases the effectiveness of the educational process [2].

Keywords: Physics education, active learning, classical teaching method, constructivist education, active student participation, conceptual understanding, self-regulation, teaching strategies, problem-solving skills, and physics teaching in higher education.

ВВЕДЕНИЕ

В прошлом веке в физике произошли три крупные революции, которые разрушили прежние парадигмы. В настоящее время наиболее активно изучаемыми направлениями физики являются квантовая физика, теория относительности и физика хаоса. Несмотря на это, данные достижения до сих пор в полной мере не отражены в учебниках. Обучение студентов по-прежнему осуществляется на основе классической физики: изучаются механика, электричество и термодинамика. Между физикой, представленной в учебниках, и физикой, лежащей в основе современных технологий, существует существенное различие [3]. Данное обстоятельство, то есть устаревание учебных программ, является одной из ключевых проблем физического образования.

Однако в данной работе рассматривается более значимая проблема и пути её решения: крайне низкая эффективность классических методов обучения физике.

На чём основано данное утверждение? К такому выводу приводят результаты экзаменов, лабораторных работ и курсовых проектов студентов. Их анализ показывает, что в действительности обучающиеся усваивают крайне ограниченный объём знаний. Несмотря на то что окружающий нас мир и вся Вселенная подчиняются физическим законам, используемые классические методы преподавания не обеспечивают их глубокого понимания. Единственным способом решения данной проблемы является

ISSN 3030-3907

изменение педагогических технологий. Вместо традиционных методов необходимо применять активные методы обучения, эффективность которых доказана, которые соответствуют особенностям работы человеческого мозга и учитывают индивидуальные различия обучающихся [4].

Высказывание: *«Я понимаю темы, изучаемые на курсе, но испытываю трудности при решении задач»* — характерно для абсолютного большинства студентов, как ранее, так и в настоящее время изучающих базовые курсы физики. При изучении физики в аудитории или самостоятельно по учебнику материал кажется понятным и логичным [5]. Однако при столкновении с экзаменационными или практическими заданиями у студентов возникает ощущение, будто они читают текст на незнакомом иностранном языке.

Иными словами, обучающиеся не способны распознать структуру задач. Возникает закономерный вопрос: откуда берётся данная проблема? Как определить, действительно ли студент понимает изучаемый материал? Если обучающийся успешно сдаёт экзамены, выполняет лабораторные работы и решает задачи, можно говорить о наличии у него определённых понятийных представлений. В противном случае простое заучивание формул и информации не обеспечивает подлинного понимания. К сожалению, многие студенты не осознают тонкой грани между знанием и пониманием.

В этой связи перед преподавателями встаёт ключевой вопрос: *«Если классические методы обучения физике и образованию в целом оказываются недостаточными, каким образом следует преподавать курс?»* В данной работе предлагаются ответы на этот вопрос и рассматриваются альтернативные педагогические подходы [6].

МЕТОД: В классической модели обучения преподаватель является активным субъектом, тогда как студент — частично или полностью пассивным. Если рассматривать преподавателя как передатчик информации, студента — как получателя, а занятие — как сообщение, становится очевидным, что значительная часть информации не усваивается обучающимися. Иными словами, классический метод обучения не обеспечивает необходимого уровня понимания у большинства студентов.

Алан Ван Хёвелен (Van Heuvelen, 1991a) в своих исследованиях ёмко обобщает данную ситуацию: *«Исторически мы были воспитаны на основе классического метода обучения. Мы обучали студентов физике, описывающей Вселенную. Мы учили правилам и способам их применения при решении задач. Этот метод эффективен для передачи информации в условиях ограниченного времени, однако студенты не приобретают аналогичных преимуществ»*. Исследования показывают, что классический

ISSN 3030-3907

метод обучения является недостаточно эффективным: *«Передача знаний происходит успешно, но их усвоение студентами практически незаметно»*.

Большинство современных преподавателей сами обучались в рамках классической системы и, соответственно, унаследовали её недостатки. К основным слабым сторонам данного метода относятся:

- физиологически человек способен концентрировать внимание лишь в течение 10–15 минут;
- занятие, проводимое в классическом формате, можно сравнить с бурной рекой, не оставляющей времени для размышлений; при отсутствии мыслительной активности информация фиксируется лишь в кратковременной памяти и не формирует глубоких когнитивных следов;
- большинство студентов не владеют навыками эффективного конспектирования; записи часто оказываются фрагментарными и некорректными;
- содержание курсов в основном дублирует учебники, не оставляя времени для изучения современных направлений;
- акцент делается преимущественно на технические аспекты, такие как вывод формул и вычисления, в ущерб концептуальному пониманию физических явлений [7].

РЕЗУЛЬТАТЫ: Активная модель обучения основана на философии конструктивистского образования, предполагающей самостоятельное построение знаний обучающимися. В рамках данной модели приоритет отдаётся не пассивному восприятию информации, а активному мышлению, действиям и взаимодействию с окружающей средой. Этот процесс принято называть саморегуляцией. По мнению Б. Циммермана, саморегуляция включает процессы самонаблюдения, самооценки и самосовершенствования и оказывает значительное влияние на учебную деятельность. Эффективная реализация активного обучения предполагает, что студенты проводят большую часть учебного времени в активной деятельности: размышляют, выполняют задания, взаимодействуют с однокурсниками и преподавателем. В отличие от классической модели, где межличностные взаимодействия минимальны, активное обучение формирует устойчивую коммуникацию. Преподаватель при этом выступает не источником информации, а организатором и консультантом учебного процесса. Студенты несут ответственность за результаты своего обучения [8].

ОБСУЖДЕНИЕ: Не существует универсального способа реализации активного обучения. Преподаватель должен выбирать метод с учётом конкретных условий, численности группы и организационных

ISSN 3030-3907

возможностей. Однако исследования Хейка убедительно показывают, что все формы активного обучения демонстрируют более высокую эффективность по сравнению с традиционными методами. Описываемый подход, разработанный Аланом Ван Хёвеленом [9], предполагает деление учебного материала на три этапа: качественный анализ, количественное исследование и кейс-стади. Использование заданий ALPS способствует формированию стратегий решения задач и системного мышления. Обучающиеся сначала работают индивидуально, затем обсуждают результаты в группах, аргументируя свои решения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Физика является одной из самых универсальных и одновременно сложных для понимания наук. Она позволяет объяснять природные явления как в повседневной жизни, так и в масштабах Вселенной, а также служит основой для развития технологий. В связи с этим физическое образование имеет особую значимость. Классические методы преподавания не обеспечивают глубокого понимания физических явлений. Подобно тому, как невозможно познать яблоко, лишь читая его описание, невозможно понять физику без активного взаимодействия с изучаемыми явлениями. Следовательно, необходимо отказаться от описательного подхода и внедрять активные методы обучения [12]. Учитывая наличие разнообразных активных педагогических технологий, переход к ним является объективной потребностью современного образования.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Hake R. R., "Interactive-engagement vs traditional methods: A six-thousand student survey of mechanics test data for introductory physics courses," Am. J. Phys. 66, 64-74 (1998).
2. Hartley J. ve Davies I. K., "Note-taking: A critical review," Prog. Learning and Educational Tech. 15, 207-224 (1978).
3. Maloney D. P. ve Hieggelke C. J., Ranking Task Exercises in Physics, Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 2000.
4. Sokoloff D. R. ve Thornton R. K., "Using interactive lecture demonstrations to create an active learning environment," The. Phys. Teach., 35, 340- 347 (1997).
5. Sokoloff D. R., Thornton R. K. ve Laws P. W., RealTime Physics, John Wiley & Sons, New York, 1999.
6. Thornton R. K. ve Sokoloff D. R., "Learning motion concepts using real-time microcomputer-based tools," Am. J. Phys. 58, 858-867 (1990).
7. Thornton R. K. ve Sokoloff D. R., "Assessing student learning of Newton's laws: The force and motion conceptual evaluation and the evaluation of active learning laboratory and lecture curricula," Am. J. Phys. 66, 338-346 (1998).

ISSN 3030-3907

8. Van Heuvelen A., "Learning to think like a physicist: A review of research-based instructional strategies," Am. J. Phys. 59, 891-897 (1991a).
9. Van Heuvelen A., "Overview, Case Study Physics," ,4m. J. Phys. 59, 898-907 (1991b).
10. Van Heuvelen A., ALPS: Mechanics (Vol. 1) and Electricity and Magnetism (Vol. 2), Hayden-McNeil Publishing, Plymouth, MI, 1994.
11. Van Heuvelen A. ve Maloney D. P, "Playing physics jeopardy," Am. J. Phys. 67, 252-256 (1999).
12. Wilson J., "The CUPLE Physics Studio," The Phys. Teach. 32, 518 (1994).
13. Zimmerman B. J., "A social cognitive view of self-regulated academic learning," J. Edu. Physhology 81, 329-339 (1989).

ISSN 3030-3907