

4. Lagutina, P.M. and Lagutin, M.P. (2017), “Diagnostic value of structural and functional indicators of the foot during physical activity in girls aged 18–20 years”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 4 (146), pp. 108–111.

5. Nedovysova, N.P. (2014), *Prevention and correction of flat feet in children*, Detstvo-Press, St. Petersburg,

6. Sultanova, E.R. and Parfenova, L.A. (2016), “Features of the development of flat feet in athletes of various specializations”, *Actual problems of adaptive physical culture and sports, materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference*, Omsk, pp. 276–278.

Контактная информация: ilichovao@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 02.03.2021

УДК 373.62

ФОРМИРОВАНИЕ ТВОРЧЕСКОГО ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ РОБОТОТЕХНИКЕ

Борис Владимирович Илькевич, доктор педагогических наук, профессор, **Константин Борисович Илькевич**, кандидат педагогических наук, профессор, **Татьяна Геннадьевна Илькевич**, кандидат педагогических наук, доцент, *Гжельский государственный университет, п. Электроизолатор*

Аннотация

Введение. Современное школьное образование включает получение робототехнических знаний, но при этом недостаточно внимания уделяется проектированию дидактических условий и компонентов процесса обучения, в том числе средств обучения, формированию творческого инженерного мышления как результата обучения робототехнике. Целью статьи является выбор оптимальных средств обучения робототехнике, выбор принципов обучения и обоснование дидактических условий их успешного использования для развития творческого инженерного мышления. Методика и организация исследования. В качестве метода исследования использовался экспертный опрос преподавателей робототехники. Кроме того, был проведен анализ известных публикаций в области мотивирующего обучения и профессионально-мотивирующего обучения, а также существующих средств обучения робототехнике. В качестве критерия выбора оптимального средства обучения робототехнике был выбран следующий: достижение аналогичных результатов обучения при минимальных материальных и временных затратах. Эффективность выбранных принципов обучения и сформулированных дидактических условий была проверена в ходе проведения занятий по робототехнике. В эксперименте участвовали не менее 200 учащихся и три преподавателя робототехники. Результаты исследования и их обсуждение. Было обосновано утверждение, что творческое инженерное мышление является одним из главных результатов обучения робототехнике. Проведен анализ современных робототехнических комплексов, даны рекомендации по их оптимальному выбору. В контексте концепции профессионально-мотивирующего обучения были выбраны принципы обучения и сформулированы дидактические условия развития творческого инженерного мышления в ходе занятий по робототехнике в школе. В ходе занятий учащиеся экспериментальной группы демонстрировали высокую познавательную мотивацию. В конце цикла занятий (24 занятия) уровни робототехнической компетенции, познавательной мотивации учения и творческого инженерного мышления в экспериментальной группе значительно превышали аналогичные уровни в контрольной группе. Результаты исследования могут быть использованы преподавателями робототехники при решении задач оптимального проектирования и успешной реализации компонентов процесса обучения робототехнике, формированию у школьников творческого инженерного мышления. Выводы. Отказ от сложных дорогостоящих робототехнических комплексов позволит оптимизировать материально-техническую базу, используемую при изучении основ робототехники. Соблюдение выбранных принципов обучения, дидактических условий, сформулированных в статье в контексте профессионально-мотивирующего обучения, обеспечит успешное развитие творческого инженерного потенциала школьника.

Ключевые слова: дидактические условия, инженерное мышление, творческое мышление, робототехника, школьное образование, процесс обучения робототехнике, средства обучения.

FORMATION OF CREATIVE ENGINEERING THINKING IN THE PROCESS OF TEACHING TO ROBOTICS

Boris Vladimirovich Ilkevich, the doctor of pedagogical sciences, professor, Konstantin Borisovich Ilkevich, the candidate of pedagogical sciences, professor, Tatiana Gennadyevna Ilkevich, the candidate of pedagogical sciences, senior lecturer, Gzhel State University, Moscow district

Abstract

Introduction. Modern schooling includes robotic knowledge, but not enough attention is paid to designing didactic conditions and components of the learning process, including learning tools, the formation of creative engineering thinking as a result of training robotics. The aim of the article is to choose the best means of teaching robotics, choosing the principles of learning and justifying the didactic conditions of their successful use for the development of creative engineering thinking. Methodology and organization of research. An expert survey of robotics teachers was used as a method of research. In addition, well-known publications in the field of motivating training and vocational training, as well as existing means of training robotics, were analyzed. The following was chosen as a criterion for choosing the optimal means of teaching robotics: achieving similar learning results at minimal material and time costs. The effectiveness of the selected teaching principles and formulated didactic conditions was tested during robotics classes. At least 200 students and three robotics teachers participated in the experiment. The results of the study and their discussion. It was substantiated that creative engineering thinking is one of the main results of training robotics. The analysis of modern robotic complexes has been carried out, recommendations on their optimal choice have been given. In the context of the concept of vocational training, the principles of learning were chosen and didactic conditions for the development of creative engineering thinking were formulated during robotics classes at school. During the classes, the students of the experimental group demonstrated high cognitive motivation. At the end of the class cycle (24 sessions) the levels of robotic competence, cognitive motivation of teaching and creative engineering thinking in the experimental group significantly exceeded similar levels in the control group. The results of the study can be used by robotics teachers in solving the problems of optimal design and successful implementation of components of the robotics training process, the formation of creative engineering thinking among schoolchildren. **Conclusions.** Abandoning complex and expensive robotic systems will optimize the logistical base used in the study of the basics of robotics. Compliance with the chosen principles of education, didactic conditions, formulated in the article in the context of vocational training, will ensure the successful development of the creative engineering potential of the student.

Keywords: didactic conditions, engineering and technical thinking, creative thinking, robotics, schooling, robotics learning, learning tools.

ВВЕДЕНИЕ

Инженерное мышление направленно на создание и эксплуатацию новой высокоэффективной техники, внедрение прогрессивных технологий. Инженерное мышление часто связывают с прагматизмом, технократизмом, а в ряде случаев даже с асоциальностью, и дегуманизированностью. В то же время, инженерное и техническое творчество выходит за рамки сугубо инженерно-технического мышления, является инновативной деятельностью, которая имеет не только производственную, но и социально-культурную значимость, обеспечивает развитие и совершенствование личности. В педагогике отмечается важность творческого мышления для получения новых знаний и применения их на практике. Творческий потенциал есть у каждого человека, однако реализовать его можно только в процессе соответствующей деятельности, побуждаемой познавательными (внутренними) мотивами.

Особенно интенсивно творческое мышление, в том числе инженерное творческое мышление, развивается в школьном возрасте. В условиях современной школы мощным средством развития творческого инженерного мышления являются специализированные робототехнические комплексы. Изучение робототехники обеспечивает в дальнейшем

освоение большого числа прикладных технических наук. В свою очередь, быстрое развитие робототехнических средств обучения диктует необходимость проектирования соответствующих дидактических систем.

Образовательная робототехника занимает достаточно большое место в школьной программе. Она преподается как в рамках специально отводимого учебного времени, так и в процессе внеурочной деятельности. В кружковой (внеурочной) работе принимают участие дети с достаточно развитой познавательной мотивацией, интересующиеся вопросами инженерного и технического творчества, компьютерной техникой, кибернетическими системами [3, 5]. В то же время, анализ дидактической, научно-методической и научной литературы показал, что недостаточно внимания уделяется выбору и реализации общедидактических и частнодидактических принципов в ходе занятий по робототехнике, разработке дидактических условий и компонентов процесса обучения, в том числе, средств обучения, а также формированию творческого инженерного мышления как результата обучения робототехнике. В связи с этим, актуальной задачей, решаемой в статье, является выбор оптимальных средств обучения робототехнике, выбор принципов обучения и обоснование дидактических условий их успешного применения для развития творческого инженерного мышления школьника.

В качестве метода исследования, направленного на определение оптимального состава набора образовательной робототехники, использовался экспертный опрос преподавателей робототехники. Был проведен анализ мнений восьми преподавателей-экспертов. Кроме того, был проведен анализ публикаций, касающихся формирования внутренней (познавательной) мотивации учения, концепций мотивирующего и профессионально-мотивирующего обучения. В педагогическом эксперименте по проверке эффективности сформулированных дидактических условий участвовали не менее 200 учащихся и три преподавателя робототехники.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В среднем образовании достаточно широко используются следующие робототехнические комплексы: LEGO Education, FischerTechnik, Mechatronics Control Kit, Festo Didactic, uFactory, Hanwha. Начиная с 1960-х годов наиболее популярными являются конструкторы LEGO [4]. В сфере образования (детский сад, школа, вуз) используется бренд LEGO Education. Следует отметить, что для успешного использования робототехнических конструкторов нужна определенная подготовка. Преподаватели робототехники отмечают высокие возможности LEGO, которые раскрываются только при умелом использовании, позволяющем реализовать богатый набор функций. Цены на конструкторы LEGO Education колеблются от 8000 – 9000 руб. (например, EGO 45560 Ресурсный набор MINDSTORMS Education EV3 или LEGO Education 45680 Ресурсный набор SPIKE Prime) до нескольких десятков тысяч рублей (например, конструктор 45544 LEGO Education MINDSTORMS EV3 базовый набор или конструктор LEGO Education SPIKE Prime 45678 базовый набор).

В последнее время разработаны не менее эффективные технологии обучения, использующие платформу Arduino. Как и в случае с Лего, с конструкторами Ардуино работают и маленькие дети, и старшеклассники. Платформа Ардуино обычно включает процессор, память, источник питания, а также всевозможные моторчики, датчики, другие элементы электроники.

В продаже имеется большое число роботов и робототехнических наборов, совместимых с платформой Arduino. К наиболее популярным можно отнести электронный конструктор для изучения программирования в среде Ардуино – конструктор-робот Robot Car с видеокамерой Wi-Fi (8000 – 9000 руб.), программируемый конструктор роботоманипулятор с возможностью управления при помощи джойстика – программируемый конструктор «механическая рука MeArm» (6000 – 7000 руб.), электронный конструктор

для начинающих – образовательный конструктор для сборки робота, объезжающего препятствия, Yahboom Robot Car (6000 – 7000 руб.), электронный конструктор Амперка маторешка (3000 – 5000 руб.) и другие устройства.

Диапазон цен Ардуино достаточно широкий: от нескольких тысяч рублей (например, робот-конструктор RoboCar-4 с контролером, движущийся по линии; робот-конструктор RoboCar-3 Bluetooth с контролером для изучения программирования) до 60000 – 70000 руб. (например, человекоподобный робот Hiwonder LOBOT Tonybot Standard с поддержкой голосового взаимодействия, умением отслеживать линии движения по заданной траектории). В целом же можно сказать, что при одинаковых технических характеристиках конструкторы Ардуино несколько дешевле Лего.

Использование достаточно дорогостоящих робототехнических конструкторов Arduino, LEGO и им подобных не имеет смысла в начальной школе и, тем более, в дошкольном образовательном учреждении. Особенно в ситуации, когда необходимо обеспечить 20 – 30 рабочих мест. Для начального развития творческого инженерного мышления вполне достаточно конструкторов, стоимость которых не превышает одной тысячи рублей. Для первоначального знакомства с электроникой и робототехникой наши эксперты предлагают использовать наборы «Микроник», «ЗНАТОК» и другие. Наборы «Микроник», «Знаток» в первую очередь рекомендуются для старшего дошкольного возраста, однако могут быть использованы и в школе. В данном случае основная цель педагогической деятельности следующая: заинтересовать ребенка, дать ему возможность проявить начальную творческую активность, сформировать первичные познавательные мотивы будущей инженерно-технической деятельности.

Таким образом, прежде чем организовать обучение робототехнике, нужно правильно подобрать робототехнические комплексы, исходя из решаемых задач, возраста и уровня подготовки учащихся. Отказ от сложных дорогостоящих комплексов позволит оптимизировать учебный процесс с точки зрения следующего критерия оптимальности: достижение аналогичных результатов обучения при минимальных материальных и временных затратах (по Ю. К. Бабанскому).

Правильно выбрать средства обучения, позволяющие решить задачи развития творческого инженерного мышления, недостаточно. Необходимо также дидактически правильно спроектировать и реализовать весь процесс освоения робототехники, главной целью которого является развитие творческого инженерного мышления. Для выявления основных принципов и формулировки дидактических условий проектирования и реализации компонентов процесса обучения робототехники был проведен экспертный опрос, анализ деятельности преподавателей робототехники, а также известных публикаций в области мотивирующего обучения и профессионально-мотивирующего образования [1, 2].

Проведенные исследования позволили сделать вывод, что развитие творческого инженерного мышления невозможно без формирования широкого спектра познавательных (внутренних) мотивов учебной деятельности. В контексте концепции профессионально-мотивирующего образования (обучения) были выбраны следующие дидактические принципы, соблюдение которых обязательно для успешного формирования творческого инженерного мышления в ходе занятий по робототехнике.

1. Принцип профессионально-мотивирующего образования [2, с. 148–174]. Использование данного принципа подразумевает подчинение всех компонентов процесса обучения робототехнике (содержания, методов, средств и форм) главной цели – формированию познавательной мотивации учения и, как следствие, творческого инженерного мышления. Высокий уровень мотивации обеспечивается актуализацией учебных мотивов робототехнической деятельности, их развитием и взаимопроникновением.

2. Принцип политехнизма. Реализация принципа политехнизма в рамках задачи формирования творческого инженерного мышления имеет следующие особенности. Одним из главных признаков творческого подхода является высокая внутренняя (познава-

тельная) мотивация к робототехнической деятельности и соответствующая ценностная ориентация. Именно эти качества, наряду с инвариантными робототехническими знаниями и умениями, позволят выпускнику школы успешно трудиться в различных областях науки и техники, на многочисленных предприятиях нашей страны, проявлять творческое инженерное мышление в самых разных сферах народного хозяйства.

3. Принцип преемственности и последовательности. Сущность данного принципа: последовательный и системный переход от одного этапа формирования творческого инженерного мышления и соответствующей робототехнической компетентности к другому, переход от простых психических новообразований к сложным психическим новообразованиям, характеризующим уровень творческого инженерного мышления. Данное развитие обеспечивается движением от неустойчивых внешних (социальных) мотивов робототехнической деятельности к устойчивым внутренним (познавательным) мотивам, от простого любопытства к стойкому интересу к робототехнике. Согласно данному принципу материал располагается в строгой и логической последовательности, которая должна соблюдаться также и в методах передачи информации учащимся. Учащиеся должны овладевать робототехническими знаниями, умениями и навыками последовательно, применяя их на практике.

4. Принцип доступности обучения. Этот принцип требует учитывать уровень робототехнической подготовки ученика, его возрастные особенности. Как уже отмечалось, для младших школьников, не имеющих соответствующей подготовки, бессмысленно покупать дорогостоящие конструкторы. Их функциональные возможности не будут использованы, в то же время, в процессе эксплуатации конструкторы могут выйти из строя, морально устареть. Согласно данному принципу также необходимо учитывать познавательный уровень учащегося, его потребности и интересы, развитие мотивации к освоению робототехники. С помощью существующих робототехнических технологий даже в рамках одного конструктора можно спроектировать дидактические задачи разного уровня, постепенно переходя к более сложным инженерно-техническим решениям.

Однако необходимо помнить, что наряду с доступностью (посильностью) обучения, оно должно быть достаточно трудным. В противном случае занятие робототехникой превращается в игру, не дающую необходимого развития творческого инженерного мышления. Важна своевременная помощь и поддержка прежде всего младших школьников, обучение их «умению учиться робототехнике». В результате будут исключены формальные затруднения в обучении, внимание учеников сосредоточится на инженерном творчестве, что обязательно повысит их познавательную мотивацию, обеспечит развитие мышления.

5. Принцип сознательности и активности в обучении. Педагог должен вызывать у учащегося стремление к самостоятельной и творческой работе с конструктором. Кроме того, учащиеся должны быть включены в процесс самостоятельного получения робототехнической информации. В этом случае будет развиваться творческий подход к получению новых знаний, а также стремление к применению полученных знаний на практике. Сознательность и активность будут развиваться значительно быстрее, если ребенок увидит связь получаемых знаний с жизнью. В ходе субъект-субъектного взаимодействия учителя с учеником должен быть получен ответ на вопрос: когда, где и каким образом в жизни можно применить полученные робототехнические знания.

Реализация указанных принципов не означает отказ от других общедидактических и частнодидактических принципов. Следует помнить, что все принципы обучения должны использоваться комплексно, только тогда можно достичь высокого эффекта обучения, воспитания и развития мышления.

Эффективность формирования творческого инженерного мышления во время проведения занятия зависит от педагогического мастерства педагога. Перед проведением занятия учитель должен ответить для себя на следующие вопросы: Каков уровень робо-

технической подготовки обучающихся (обученность, обучаемость, способности)? Каковы потребности, мотивы и цели преобладают в классе и у отдельных учеников? Каковы особенности содержания занятия (сложность конструктора, мотивирующая функция конструктора, практическая значимость получаемых знаний и умений для будущей инженерно-технической деятельности)?

В процессе подготовки к занятию необходимо адаптировать возможности конструктора (содержание занятия) к возможностям учеников, оценить и выбрать модель организации познавательной деятельности, которая сможет дать максимальный эффект с точки зрения развития внутренней мотивации учения, и как следствие, формирования творческого инженерного мышления. Иными словами, педагог должен рассмотреть различные варианты подачи материала, формулирования робототехнической задачи, и выбрать среди них оптимальный с точки зрения максимального развития познавательной мотивации. При том следует соблюдать следующее условие: обязательно должны быть достигнуты требуемые уровни робототехнических компетенций, заданные планами и программами обучения.

На завершающем этапе подготовки к занятию необходимо выстроить алгоритм управления познавательной и творческой работой обучающихся и процессом формирования мотивов учебной деятельности, творческого инженерного мышления. Также следует спроектировать соответствующий комплекс связанных между собой компонентов процесса обучения: содержания, методов, средств и форм. Влияние компонентов обучения на формирование творческого инженерного мышления будет зависеть от того, насколько они соответствуют ответам на выше сформулированные вопросы.

Средства обучения (робототехнические комплексы) принимаются учащимся, если дидактические условия, виды учебной деятельности, содержание занятия, форма его организации удовлетворяют личным робототехническим потребностям, мотивам и целям. В этом случае внешние факторы превращаются в субъективно значимые и определяют в дальнейшем результаты творческой деятельности ученика. В зависимости от организации учебно-воспитательного процесса, взаимоотношений учеников в группе, их учебной деятельности, умений и навыков, познавательных способностей степень успешности использования робототехнических средств образовательной робототехники будет различна. Для достижения наибольшей эффективности используемых конструкторов необходимо постоянное совершенствование условий процесса обучения, формирующего творческое инженерное мышление.

Успешное решение задач формирования высокого уровня познавательной (внутренней) робототехнической мотивации и, как следствие, формирования творческого инженерного мышления в ходе занятий по робототехнике, возможны при соблюдении следующих дидактических условий, сформулированных в контексте концепции профессионально-мотивирующего обучения [2].

1. Содержание программы изучения робототехники, отдельного занятия, сложность творческого задания должны соответствовать уровню подготовки, инженерным способностям и, что очень важно, состоянию потребностно-мотивационной сферы ученика (учеников). В процессе развития творческого мышления необходимо учитывать постепенность процессов формирования мотивационно-ценностных ориентаций, настроя на учебу, появления и развития высокой учебной активности.

2. Требуется создание ситуации свободного выбора направления (задачи) творческой робототехнической деятельности. При этом данная ситуация не означает вседозволенности, она требует контроля со стороны учителя.

3. Самостоятельно выбирая творческую инженерную задачу ученик должен быть уверен, что педагог примет любое его решение. При этом учителю не следует давать какие-либо оценки выбора, в том числе, хвалить ученика за «правильный» выбор. Таким образом исключается внешняя мотивация робототехнической деятельности, которая не

способствует развитию творческого мышления.

4. Исключение внешних (социальных) мотивов робототехнической деятельности не означает, что результаты творческой инженерной работы не оцениваются педагогом (коллективом учеников). Напротив, объективная оценка очень важна для будущего инженера. Однако похвалу, также, как и порицание, нужно дозировать, ибо, в конечном счете, главное место должно быть отведено самооценке, удовлетворенности робототехнической деятельностью. Именно они формируют внутреннюю мотивацию и творческое инженерное мышление.

5. Необходимо, по возможности, не ограничивать творчество учащегося временными рамками, постоянно не контролировать ход работы. Подобная «опека» педагога снижает удовольствие от творческой деятельности, превращает ее в жестко регламентированный труд. Это особенно опасно для учеников, не имеющих достаточно выраженной мотивации к изучению робототехники.

6. Для развития познавательной робототехнической мотивации следует избегать частых демонстраций результатов учебной деятельности. Публичное представление своих конструкторских разработок усиливает социальную (внешнюю) мотивацию и ослабляет познавательную (внутреннюю) мотивацию. Даже если работы будут встречать одобрение, у учащегося все равно будет возникать ощущение подконтрольности.

Эффективность выбранных принципов обучения и сформулированных дидактических условий была проверена в ходе проведения занятий по робототехнике в школах Подомосковья. В эксперименте участвовали не менее 200 учащихся и три преподавателя робототехники. В ходе занятий учащиеся экспериментальной группы демонстрировали высокую познавательную (внутреннюю) мотивацию. В конце цикла занятий (24 занятия) уровни мотивации учения, робототехнической компетенции и творческого инженерного мышления в экспериментальной группе превышали аналогичные уровни в контрольной группе.

ВЫВОДЫ

Навыки творчества будущие инженеры должны получать на плановых занятиях робототехникой, а также в ходе внеучебной деятельности. Робототехнические комплексы являются дидактическим средством формирования творческого инженерного мышления. Подбирать робототехнические комплексы необходимо, исходя из решаемых задач, возраста и уровня подготовки учащихся, развития потребностно-мотивационной сферы. Отказ от сложных дорогостоящих комплексов позволит спроектировать компоненты процесса обучения робототехникой с учетом следующего критерия: достижение аналогичных результатов обучения при минимальных материальных и временных затратах. Формирование творческого инженерного мышления будет осуществляться эффективно при соблюдении принципа профессионально-мотивирующего образования, а также дидактических условий, сформулированных в статье в контексте концепции профессионально-мотивирующего образования. От проектирования компонентов обучения робототехнике, в том числе комплекса робототехнических средств, и их умелой реализации зависит успешное формирование творческого инженерного мышления школьника. Дидактические принципы и условия, изложенные в статье, будут полезны педагогам, решающим указанные проблемы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Илькевич, Б. В. Основы мотивирующего обучения философии студентов художественных специальностей колледжа: монография / Б. В. Илькевич, Л. Т. Усманова. – Гель: ГГУ, 2018. – 196 с.
2. Илькевич, Б. В. Профессионально-мотивирующее художественно-промышленное образование: монография / Б. В. Илькевич, К. Б. Илькевич. – Гель: ГГХПИ, 2013. – 204 с.

3. Карпутина, А.Ю. Образовательная робототехника // Современные научные исследования и инновации. – 2016. – № 12. –URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/12/74896> (дата обращения: 11.01.2021).

4. Обзор программируемого комплекта робототехники Lego / В.Н. Казагачев, К.С. Ашейчик, А.Е. Мусаева [и др.] // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы VIII Международной научной конференции (г. Самара, март 2016 г.). – Самара : АСГАРД, 2016. – С. 251–254. – URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/188/9935/> (дата обращения: 08.11.2020).

5. Шадронов, Д.С. Робототехника в современном образовании / Д.С. Шадронов, Н.В. Крылов. // Молодой ученый. – 2018. – № 19 (205). – С. 241–243.

REFERENCES

1. Ilkevich, B. V. and Usmanova, L.T.(2018), *Fundamentals of motivating teaching of philosophy to students of art specialties of the college*, Gzhel.

2. Ilkevich, B.V. and Ilkevich, K.B. (2013), *Professionally-motivating art and industrial education*, Gzhel.

3. Karputina, A. Yu.(2016), “Educational robotics”, *Modern scientific research and innovation*, No. 12, available at: <http://web.snauka.ru/issues/2016/12/74896> (date accessed: 11.01.2021).

4. Kazagachev, V. N., Asheychik, K. S., Musaeva, A. E.(2016), “Review of the programmable Lego robotics kit”, *Actual issues of modern pedagogy: Materials of the VIII international scientific conference*, Samara, pp. 251–254, available at: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/188/9935/> (date accessed: 08.11.2020).

5. Shadronov, D.S. and Krylov, N.V. (2018), “Robotics in modern education”, *Young scientist*, No. 19 (205), pp. 241–243.

Контактная информация: ilk_kb@mail.ru

Статья поступила в редакцию 02.03.2021

УДК 796.011.3:004

ПРОФИЛАКТИКА ГИПОДИНАМИИ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ У СТУДЕНТОК НА ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ

Константин Борисович Илькевич, кандидат педагогических наук, профессор, **Юрий Борисович Кащенко**, старший преподаватель, **Московский государственный психолого-педагогический университет**; **Татьяна Геннадьевна Илькевич**, кандидат педагогических наук, доцент, **Гжельский государственный университет, п. Электроизолятор**

Аннотация

Введение: прогрессирование гиподинамии у студенток во время обучения, в том числе дистанционного обучения, является одной из серьезнейших проблем современного образования, разработка технологий профилактики гиподинамии у студенток является задачей современного образования. Цель исследования: доказать прогрессирование гиподинамии у студенток, ее негативное влияние на их состояние здоровья и предложить методику профилактики гиподинамии во время дистанционного обучения. Методика и организация исследования: для подтверждения наличия гиподинамии у студенток и ее негативное влияние на здоровье были использованы оценка режима дня, с помощью методики хронометража, во время очного и дистанционного обучения. Проведен анализ изменения показателей здоровья и функционального состояния систем организма во время дистанционного обучения до применения и после применения системы домашних тренировок. В исследовании приняли участие студентки 1 курса обучения, всего 45 человек из них 23 студентки составили контрольную группу (КГ), 22 студентки приняли участие в эксперименте и составили экспериментальную группу (ЭГ). Эксперимент длился с сентября по январь 2020-2021 года. В результате проведенного исследования было доказано, что: в образе жизни студенток присутствует гиподинамия, которая не была скомпенсирована во время дистанционного обучения; гиподинамия вызывала изменения в состоянии здоровья студенток, что проявлялось в увеличении массы тела, снижении показателей функционального состояния сердечно-сосудистой, дыхательной, мышечной и нервной систем организма; необходима компенсация гиподинамии во время дистанционного обу-