МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ДОНЕЦКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Научная сокровищница образования Донетчины

№ 1’ 2017

Научно-методический журнал

Электронная версия журнала на
http://nsd-ridpo.blogspot.com/p/blog-page.html

Донецк
2017

ISSN 2311-1143

Научная сокровищница образования Донетчины

Научно-методический журнал. Выходит 4 раза в год.

Свидетельство о государственной регистрации печатного средства массовой информации Министерства информации и связи: № 237 от 04.06.2015 г.

Внесено в перечень специализированных изданий ВАК МОН ДНР Приказ МОН ДНР № 1134 от 01.11.2016 г.

Учредители: Донецкий республиканский институт дополнительного педагогического образования, Донецкий национальный университет.

Язык издания: русский, украинский, английский.
Издатель: Донецкий республиканский институт дополнительного педагогического образования.

Рекомендовано
Ученым советом ГОУ ДПО «ДонРИДПО»
протокол № 8 от 19.12.2016 г.

УДК 378.147

Коляда Михаил Георгиевич

Коляда Михайло Георгійович

Koliada Mykhailo Georgijovych

заведующий кафедрой инженерной и компьютационной педагогики,

Донецкий национальный университет,

доктор педагогических наук, профессор,

Украина, г. Донецк, 283101, ул. Гурова, 10, к. 104, т.: +380 99 488 97 61

Бугаева Татьяна Ивановна

Бугайова Тетяна Іванівна

Bugayova Tetyana Ivanivna

доцент кафедры инженерной и компьютационной педагогики,

Донецкий национальный университет

кандидат педагогических наук, доцент,

Украина, г. Донецк, 283101, ул. Гурова, 10, к. 106, т.: +380 66 491 41 21

ПРИНЯТИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ТЕОРЕТИКО-ИГРОВОГО АНАЛИЗА

ПРИЙНЯТТЯ ПЕДАГОГІЧНИХ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ ТЕОРЕТИКО-ІГРОВОГО АНАЛІЗУ

ADOPTION OF PEDAGOGICAL DECISIONS BASED ON THE THEORETICAL-GAME ANALYSIS

Аннотация: рассмотрена методология принятия педагогических решений на основе теоретико-игрового анализа. Обоснована проблема, которая связана со сложностью подбора и адаптации алгоритмов теории игр для эффективного принятия решений в условиях педагогического сотрудничества. Проиллюстрирована методология воплощения в жизнь теоретико-игровой модели, и на конкретном примере показана технология ее реализации через задачу на оптимальную смешанную стратегию с ненулевой суммой. Предложен вариант нахождения максиминных и минимаксных значений в определении вероятностей выбора альтернатив и среднего ожидаемого выигрыша от принятых педагогических решений.

Ключевые слова: теория игр, педагогическое сотрудничество, образовательные технологии, кооперация выбора альтернатив, принятие педагогического решения.

Анотація: розглянута методологія прийняття педагогічних рішень на основі теоретико-ігрового аналізу. Обгрунтована проблема, що пов'язана зі складністю підбору та адаптації алгоритмів теорії ігор для ефективного прийняття рішень в умовах педагогічного співробітництва. Проілюстрована методологія втілення в життя теоретико-ігрової моделі, і на конкретному прикладі показана технологія її реалізації через задачу на оптимальну змішану

стратегію з ненульовою сумою. Запропонований варіант знаходження максимінних та мінімаксний значень у визначенні ймовірностей вибору альтернатив і середнього очікуваного виграшу від прийнятих педагогічних рішень.
Ключові слова: теорія ігор, педагогічне співробітництво, освітні технології, кооперація вибору альтернатив, прийняття педагогічного рішення.
Abstract: The methodology of making pedagogical decisions on the basis of theoretical-game analysis is considered. The problem is substantiated, which is connected with the complexity of selection and adaptation of game theory algorithms for effective decision-making in conditions of pedagogical cooperation. The methodology of implementation of the game-theoretic model is illustrated, and on a concrete example the technology of its realization through a problem on an optimal mixed strategy with a nonzero sum is shown. A variant of finding the maximin and minimax values in the determination of the probabilities of the choice of alternatives and the average expected gain from the accepted pedagogical decisions is proposed.
Keywords: game theory, pedagogical cooperation, educational technologies, cooperation of choice of alternatives, adoption of pedagogical decision.

Введение

Проблема исследования

В реальной образовательной практике, принятие педагогического решения, как правило, осуществляется в условиях, когда на объект исследования действует огромное количество факторов и причин, а иногда, когда нащупать какую-то конструктивную закономерность, которая могла бы стать базисом для анализа в принятии решения, – просто невозможно. Под *принятием педагогического решения* понимается процесс выбора оптимальных альтернатив в педагогической практике, с целью достижения наилучшего обучающего, развивающего, воспитательного или управляющего образовательного эффекта.

В классическом виде, ожидаемая результативность в принятии педагогического решения заключается в том, что существует выбор вариантов действий, когда каждый из которых может дать несколько возможных результатов с различными вероятностями их наступления. Рациональная процедура тех, кто принимает решение, сводится к определению всех возможных промежуточных результатов и к установлению их ценности (положительных или отрицательных сторон каждого выбора) через исходы их возникновения, а затем к перемножению соответствующих выгод и вероятностей и новому этапу анализа, чтобы получить в итоге предполагаемую оптимальную эффективность. Альтернатива, которая при этом получается, и должна давать наибольшую предполагаемую ценность.

Именно в педагогических процессах и явлениях, связанных с недосказанностью, с нечетким и неясным выражением обрабатываемого материала, с неопределенностью условий, причин и связей, которые влияют на результаты, и сложностью их выявления, необходимо задействовать такие методы многофакторного анализа, которые давали бы наилучшие результаты в принятии окончательного решения. Одним из самых мощных на сегодняшний день механизмов решения такой проблемы выступают математические основы теории игр. Этот раздел математики возник не только в результате систематического изучения игр и не только с целью понять саму суть игры, а в попытках предсказать ее исход. Впоследствии оказалось, что идеи теоретико-игровой модели, можно использовать не обязательно для прогнозирования результатов самих игр, но и для широкого класса задач, которые никакого отношения к играм не имеют.

Методология исследования

Фон Нейман, Оскар Моргенштерн и позднее Джон Нэш в своих работах [13; 14; 15] представили новый взгляд на игру. Они ее рассматривали не как последовательность событий, подчиняющихся законам теории вероятностей, а как конфликт интересов.

В общем случае, *игра* – это процесс, в котором участвуют две или более противоборствующих сторон, действующие по определенным правилам.

Участники игры (их называют *игроками*) могут принимать решения в рамках определенной стратегии, влияющей на ход игры. *Цель игры* – получить некоторую выгоду, которая может выражаться, например, через эффективность, результативность, продуктивность, оптимальность или через какую-либо иную ценность, полезностью или превосходство.

Поскольку теория игр изучает поведение людей, то ее идеи можно применить для оптимизации принятия решений, следовательно, она может быть полезна и для решения сложных дидактических проблем, ведь именно в педагогике лицам, принимающим решения, приходится учитывать поведение обучаемых и воспитуемых. На основе математических моделей реальных педагогических ситуаций попытаемся получить ответы на многие злободневные вопросы педагогической действительности.

Педагогика изобилует задачами, в которых используются функции полезности, и где встает проблема выбора альтернатив в дидактических процессах и образовательных системах. Но проблема эта все еще недостаточно исследована как в теоретическом, так и в практическом аспектах. Без внимания исследователей остались такие важные вопросы как применение эффективных математических методов в принятии педагогических решений, использование форм влияния сотрудничества на результаты учебной деятельности или учет способов коопераций участников образовательного процесса на принятие окончательного дидактического решения.

Вместе с тем, учитывая практическую значимость в использовании обоснованных методик в принятии педагогических решений, отсутствие теоретического обоснования и практического внедрения новых инновационных моделей, была избрана тема статьи: «*Принятие педагогических решений на основе теоретико-игрового анализа*».

Эта тема исследования является очень *актуальной* не только для научных сотрудников, занимающихся проблемами внедрения вычислительных методов при выполнении педагогических экспериментов, но и для рядовых педагогов-исследователей, которые постоянно ищут научно-обоснованные пути в принятии оптимальных педагогических решений с методической точки зрения. Надеемся, что содержательное раскрытие этой проблемы станет мощным теоретико-практическим инструментом в их профессиональной деятельности.

Цель статьи – показать, что используя теоретико-игровой анализ можно эффективно принимать педагогические решения для выявления продуктивных образовательных технологий.

Среди основных **задач**, которые возникают при этом, были выделены следующие: 1) обоснование проблемы, связанной со сложностью подбора и адаптации алгоритмов теории игр для эффективного принятия решений в условиях педагогического сотрудничества, и 2) на конкретном примере показ процесса реализации в использовании теоретико-игровой модели педагогической кооперации, основанной на смешанной стратегии с ненулевой суммой.

Любая образовательная система базируется на передовых идеях теоретиков и практиков. Одной из таких идеи, является утверждение о значимости сотрудничества между субъектами учебно-воспитательного процесса как одной из определяющих основ современного обучения. Важность организационной формы сотрудничества столь велика, что даже существует тенденция среди ведущих психологов, рассматривать весь педагогический процесс как *педагогику сотрудничества* [2].

Проблема учебного сотрудничества (коллективных, кооперативных, групповых форм работы) активно исследовалась отечественными учеными и практиками. Среди таких представителей известные ученые-педагоги и самобытные творческие учителя Ш. А. Амонашвили [1], Н. П. Гузик, В. А. Караковский [4], С. Л. Соловейчик [9], Н. Н. Палтышев, В. Ф. Шаталов [10] и др. Педагогическое сотрудничество в учебном процессе представляет собой разветвленную сеть взаимодействий по следующим четырем направлениям: 1) преподаватель – студенты, 2) студент – студент, 3) общегрупповое взаимодействие студентов во всем учебном коллективе и 4) преподаватель – преподаватель (или весь преподавательский коллектив). Среди этих направлений хорошо изученными являются первые три, а вот проблема взаимодействия преподавателя со своими коллегами изучена недостаточно.

Инновационное обучение всегда трактовалось как ориентированное на создание *готовности* личности к быстро наступающим переменам в обществе, готовности к лучшему будущему за счет развития способностей к творчеству, к разнообразным формам мышления, а также *способности к сотрудничеству* внутри образовательного коллектива. Поэтому проблема использования учебного сотрудничества была и остается *актуальной* задачей среди педагогов-исследователей.

Сотрудничество преподавателя с преподавателем в учебном процессе характеризуется специфическими особенностями его содержания, структурой, которую необходимо учитывать при его организации. При этом особая роль отводится влиянию педагогического сотрудничества на учебную деятельность тех, кого обучают.

Исследования В. В. Рубцова [8; С. 133] позволили экспериментально доказать роль знакового опосредования в формировании общего принципа действия в процессе сотрудничества, выделить способы и механизмы организации совместно распределенной деятельности, а в работах П. Ф. Каптерева [3] было показано обоснованное выделение формы учения в процессе взаимодействия, и были сформулированы важные умения для учебной деятельности обучаемых. Но вот проблема сотрудничества в виде кооперации для эффективного принятия педагогических решений практически *не была исследована*. Именно устранению этого пробела в теории и практике взаимоотношений преподавателей мы и коснемся в нашей статье.

Как известно, учебное сотрудничество организуется с помощью различных способов, приемов, которые одновременно регламентируют деятельность ее участников. В нашем случае мы рассмотрим лишь одну из ее форм – кооперацию сторон (двух преподавателей).

Теоретические основы в принятии педагогических решений на основе теории игр

Большая часть разработанной и уже реально применяющейся на практике теории игр основана на *соперничестве противоборствующих* сторон. При этом выигрыш одной стороны (игрока) всегда равняется проигрышу другой, поэтому подобные игры называются *играми с нулевой суммой*. В таких играх, каждая сторона стремится получить максимальный выигрыш, что будет означать максимальный проигрыш соперника.

Мы рассмотрим совершенно иное направление в использовании теории игр для принятия педагогических решений с *ненулевой суммой*. В качестве игроков выступают студенты и преподаватели, а именно студенты между собой, студенты и преподаватели, преподаватели между собой. Целью их совместной деятельности является *эффективность (качество) обучения* (в терминах игровой ситуации будем ее называть – *выигрышем*). Но в отличие от игр с нулевой суммой (в терминах теории игр – *конфликтной ситуации*), когда выигрыш одного игрока, является проигрышем другого, здесь целью игроков по-прежнему остается тот же, выигрыш, но суть ситуации взаимодействия (назовем ее *«условным конфликтом»*) будет иметь совершенно противоположное значение: наоборот – *сотрудничество в виде компромисса*.

С одной стороны, выигрыш одного не обязательно будет соответствовать проигрышу другого, и будут существовать такие стратегии, в которых выиграть могут оба игрока. На языке педагогики, это может быть выражено именно как стремление к эффективному обучению с каждой стороны, и при этом, необходимо найти такие стратегии, при которых в выигрыше остаются оба игрока (обе стороны). Иными словами, будут существовать ситуации, в которых *сотрудничество будет выгодным для обеих сторон*. Таким образом, для такого педагогического взаимодействия (его то, мы и называем *игрою*), возникают коммуникации и взаимное доверие, но также и угрозы, цель которых – заставить противоположную сторону (на языке теории игр – *соперника*) выполнить обещанное. В этих случаях речь идет не о полностью конфликтных ситуациях (точнее сказать – «как бы конфликтных»), и при этом, мы будем различать *кооперативные и некооперативные стратегии*.

Кооперативными играми называются такие игры, в которых при анализе оптимальных стратегий возникают случаи, когда взаимодействующие стороны (*оппоненты*) могут прийти к соглашению (кооперации) относительно этих выбранных стратегий [16]. Когда такие ситуации не возникают, то такие игры называют *некооперативными* [14]. Ситуации такого рода порождают так называемые *дилеммы*, так как оба игрока могут соперничать, или сотрудничать друг с другом, и неясно, какой вариант окажется более выгодным, поскольку всё будет зависеть от решения, принятого противоположной стороной (оппонентом). В целом педагогическое сотрудничество (кооперация) игроков чаще всего приносит выгоду обоим игрокам, и результат будет наилучшим для каждого из них, в то время как соперничество всегда приводит к печальным последствиям.

Когда существует только соперничество или только сотрудничество, то *дилемма не возникает*. А вот когда один из игроков пытается сотрудничать с другим, а тот решает соперничать, тогда последний будет иметь преимущество, причем оно будет больше, чем при сотрудничестве. Таким образом, возникает очевидная дилемма выбора.

Прежде, чем приступать к объяснению конкретного примера, необходимо сделать отступление, и указать на то, что сложность игр подобного типа связана не только с чисто математической стороной проблемы, которая неизбежно будет возникать, а еще будет усиливаться и смешиваться с психологическими и даже нравственно-моральными аспектами. Поэтому, в таких задачах вывод решений будет не всегда строгим с точки зрения математических основ теории игр, он будет представлять лишь вероятностные исходы, которые зависят от взаимодействующих сторон. В реальной педагогической практике такие ситуации взаимодействия сторон, чаще всего реализуются и через «созидающую конкуренцию» и через «соперничающее сотрудничество», а чаще всего эти обе категории реализуются, или точнее сказать сочетаются вместе, образуя, так называемое *«конструктивное (здоровое) сотрудничество» – компромисс*.

Результаты исследования

Инструменты и процедуры. Приведем пример нахождения решения на основе теоретико-игровой модели педагогического сотрудничества, точнее – компромисса. Пусть две игровые стороны, преподаватель *А* и *Б*, хотят определить результативность использования в учебном процессе двух образовательных технологий: *предметно ориентированной* (назовем ее для краткости «*Предметная*») и *личностно ориентированной* («*Личностная*») [7; С. 347]. Эти преподаватели работают в одних и тех же студенческих группах в одинаковых социально-педагогических условиях. Обе игровые стороны оценивают результативность каждой педагогической технологии в отдельности (без влияния каждой из них друг на друга): *Предметная* – 40%, *Личностная* – 60% результативности, причем, при такой раскладке можно выбрать лишь, только одну из них. Если же обе стороны будут использовать частично одну из этих технологий – совместно (но, в их связи между собой), то результативность каждой из них будет равна 30%, если же игровые стороны намерены использовать их только разрозненно (лишь какую-то одну из них, но они все-таки продолжают быть связанными (т.е. – коррелируют между собой), то продуктивность каждой технологии возрастает и становится равной 50%.

Какое педагогическое решение оптимального выбора технологий будет приемлемо для каждого преподавателя? Будет ли результат лучше, если преподаватели между собой будут сотрудничать, то есть консультироваться друг с другом в процессе принятия решения, или, наоборот, стоит ли им скрывать свои намерения в принятии решения друг от друга?

Эту игру можно выразить в виде *матрицы эффективности* (в теории игр ее называют платежной матрицей (рис. 1), значения которой будут соответствовать процентному числу (доле) ее эффективности. В этом случае в каждую ячейку таблицы нельзя поместить какое-то одно значение, так как выигрыш одной игровой стороны не равен проигрышу другой, и каждый преподаватель отдельно будет иметь свою выгоду. По этой причине элементами такой матрицы будут пары значений. Первое число в каждой паре – это выгода преподавателя *А*, второе – выгода преподавателя *Б* в зависимости от стратегий, которые они при этом выберут.

		Преподаватель *Б*	
		Предметная	*Личностная*
Преподаватель *А*	*Предметная*	12, 12	20, 30
	Личностная	30, 20	18, 18

Рис. 1. Матрица эффективности в принятии педагогических решений

Если оба преподавателя *А* и *Б* будут использовать лишь *Предметную* технологию, то каждый из игроков будет иметь по 12% выгоды (30% от 40%). Если будут использованы поочередно обе технологии и *Предметная* и *Личностная*, то результаты будут симметричны: если преподаватель *А* использует *Предметную* технологию, а *Б* – *Личностную,* то игрок *А* получит 20% (половину от 40%), игрок *Б* – 30% (половину от 60%). Если оба преподавателя в этом случае сменят стратегии на прямо противоположные, то на противоположные значения сменятся и их результаты (30% и 20%).

По сути, такая общая матрица эффективности в принятии педагогических решений, состоит из двух симметричных матриц: левая колонка цифр принадлежит матрице эффективности преподавателя *А*, а правая – преподавателя *Б*.

Для начала рассчитаем эффективность каждой игровой стороны, используя для этого всем известное решение для двух игроков *с нулевой суммой* [12]. Покажем алгоритм такого решения, который приводится практически в каждом учебнике по теории игр, например [6; С. 112].

Сначала нужно вычислить максиминное значение (максимальное из минимальных) для первого преподавателя *А* и минимаксное (минимальное из максимальных) для второго (*Б*). Если эти значения совпадают, то это решение имеет так называемую *седловую точку* и соответственно существуют оптимальные стратегии для обоих игроков, которые имеют одинаковый результат (он называется *ценой игры*), и игра будет решена. В этом случае стратегии называются *чистыми*.

Если же максиминное и минимаксное значения не совпадают, то общих чистых стратегий не существует и необходимо рассмотреть все чистые стратегии для каждого игрока в отдельности, присвоив каждой такой стратегии определенную вероятность. Эти вероятности (их сумма будет равна 1) определят оптимальную *смешанную стратегию* и позволят рассчитать *среднюю цену игры* для каждого игрока.

Далее определяют вероятности и среднюю цену для каждого игрока. Для этого решают систему линейных уравнений (число уравнений зависит от количества стратегий), где неизвестными являются искомые вероятности и средняя цена игры. Если *средняя цена для обоих игроков совпадает*, то *игра решена*, и вероятности, найденные для каждого игрока, определяют его *оптимальную стратегию,* которая будет смешанной (так как в ней будет присутствовать элемент случайности).

Если найденные средние цены игры отличаются либо если одна из вероятностей оказалась отрицательной, то *игра не решена*. В этом случае производят новый анализ с целью нахождения какой-нибудь доминантной стратегии. Если и это не помогает, то необходимо использовать совершенно иные методы решения.

Реализуем этот алгоритм. Для примера, возьмем первую матрицу эффективности (для преподавателя А – левые колонки рис. 1).

$$\begin{array}{cc} & \min \\ \begin{pmatrix} 12 & 20 \\ 30 & 18 \end{pmatrix} & \begin{vmatrix} 12 \\ 18 \end{vmatrix} \\ \hline max \quad 30 \quad 20 & \end{array}$$

max min = max (12, 18) = 18

min max = min (30, 20) = 20.

Поскольку 18 ≠ 20, то седловая точка отсутствует, поэтому нужно найти смешанную стратегию, чтобы определить цену игры для преподавателя *А*.

Смешанная стратегия – это некий «случайный» выбор одной чистой стратегии из всего набора стратегий. Для получения смешанной стратегии, необходимо каждой чистой стратегии присвоить вероятность, которая означала бы, с какой частотой этот игрок будет использовать эту чистую стратегию. Для нашего случая для игрока *А* существует две чистые стратегии (выбрать технологию *Предметная* или выбрать технологию *Личностная*), для игрока *Б* – две другие такие же стратегии. Попробуем найти вероятности *p* (*Предметная*), *p* (*Личностная*) для игрока *А* и *p* (*Предметная*), *p* (*Личностная*) для игрока *Б* так, чтобы максимально повысить шансы каждого игрока на победу. Если мы определим вероятности и эффективности для каждого случая, то сможем определить ожидаемый выигрыш (результативность образовательных технологий).

Сначала нужно определить вероятности для чистых стратегий игрока *А*. Обозначим через *p* вероятность того, что этот преподаватель *А* выберет технологию *Предметная*. Тогда вероятность выбора технологии *Личностная* равна *1-p*. Следовательно, если преподаватель *Б* выберет технологию *Предметная*, ожидаемый выигрыш преподавателя *А* составит *V=12(1-p)+30p* (см. числа в таблице). Получим линейное уравнение *V=12-12p+30p =12+18p*.

Если же, напротив, *Б* выберет технологию *Личностная*, то ожидаемый выигрыш для игрока *А* составит *V=20(1-p)+18p*, что равносильно *V= 20(1-p)+18p=20-20p+18p=20-2p*.

Игрок *А* хочет найти, для какого *p* ожидаемый выигрыш будет наибольшим вне зависимости от того, какую из двух стратегий выберет игрок *Б*. Решив систему из двух линейных уравнений, получим значения *p* и *V* для игрока *А*. В данной задаче *p=2/5,* а *V=-19 1/5=19,2*.

Следовательно, смешанная стратегия такова: нужно использовать стратегию 1 (выбор технологии *Предметная*) с вероятностью 3/5 и стратегию 2 (выбор технологии *Личностная*) с вероятностью 2/5. Таким образом, мы получим цену 19,2 (средний выигрыш за партию). Аналогично для игрока *Б* (с учетом симметрии): в каждых пяти партиях он должен произвольным образом два раза выбрать стратегию 1 и три раза – стратегию 2, при этом его средний выигрыш будет тем же 19,2. Пока что нет никаких отличий от решения примеров с нулевой суммой, и нам кажется, что мы определили оптимальную стратегию для каждого игрока и что игра решена.

Однако более подробный анализ игры показывает, что в этом случае каждый из двоих игроков ожидает выиграть больше, и при этом выигрыш другого игрока останется прежним. Поэтому предыдущее решение не является оптимальным, и цена игры, найденная для оптимальных смешанных стратегий, используемых в играх с нулевой суммой, не всегда является наибольшей.

Это происходит потому, что оптимальные стратегии в играх с нулевой суммой основаны на ограничении или уменьшении выигрыша соперника. Если игра имеет нулевую сумму, то уменьшение выигрыша одного игрока равносильно увеличению выигрыша другого, но в нашем случае это не так.

Обсуждение

Допустим, что преподаватель *Б* не будет использовать смешанную стратегию и всегда будет применять стратегию 2 (использовать *Личностную* технологию), в то время как он будет придерживаться смешанной стратегии. В этом случае преподаватель *А* в среднем получит 30 2/5 + 18 3/5 = 22,8, а преподаватель *Б* – по-прежнему 19,2. Заметим, что выигрыш игрока *Б* не изменился, а выигрыш игрока *А* возрос. В играх с нулевой суммой это было бы невозможно. Очевидно, преподаватель *Б* может действовать подобным образом и всегда использовать чистую стратегию 2, ожидая, что его оппонент *А* будет придерживаться смешанной стратегии. В этом случае результат преподавателя *Б* возрастет, результат *А* останется на прежнем уровне.

Но что произойдет, если оба преподавателя используют чистую стратегию 2? Оба получат лишь по 18% результативности, выигрыш обоих игроков уменьшится одинаково. Кажется, что мы зашли в тупик: каждый преподаватель может выиграть больше, не навредив сопернику по игре, но если оба игрока захотят получить больше, то, напротив, выиграют меньше среднего ожидаемого значения.

Однако возможен и иной вариант. Допустим, что оба преподавателя заключили соглашение (компромисс), чтобы не попасть одновременно в зону с наименьшим выигрышем, то есть не использовать только совместно, каждую из этих технологий. В этом случае каждая сторона игры получит больше, при этом выигрыши преподавателей могут стать равными: если преподаватель *А* будет чередовать стратегии 1 и 2, а преподаватель *Б* – чередовать стратегии 2 и 1, тогда средний выигрыш для обеих игроков будет равен 25%. Преподаватель *А* будет попеременно получать 20% и 30% эффективности каждой образовательной технологии, преподаватель *Б*, наоборот – 30% и 20%. Как видим, такое компромиссное решение будет *оптимальным* и, более того, является *равновесным*.

С точки зрения преподавателей-соперников такое решение было бы вообще неприемлемо, но учитывая, что каждый преподаватель здравомыслящий человек, который работает, прежде всего, на положительный обучающий эффект (учебный результат), то каждый из них должен вынужденно пойти на компромисс, рассмотренный выше в виде чередования в применении различных образовательных технологий, и, следовательно, пойти на сотрудничество с противоположной стороной (своим коллегой-преподавателем).

Резюме. Как видно из этого примера, сотрудничество преподавателей в педагогическом взаимодействии дает реальный выигрыш в повышении результативности использования образовательных технологий. Данный механизм определения наиболее эффективных и результативных решений можно использовать и для нахождения других параметров в образовательных и воспитательных системах, в процессах и явлениях реальной действительности.

Заключение

Применение теоретико-игровых методов в принятии педагогических решений дает оптимальный конечный результат, который невозможно предугадать интуитивно. Это реальный путь ухода от субъективизма в оценивании разнообразных дидактических заданий, хотя выполнять математические расчеты для результативного принятия решений сможет, далеко не каждый педагогический работник. Где же выход? А выход лежит, как говорят, на поверхности. Необходимо для этого задействовать информационные технологии, запрограммированные на идеях искусственного интеллекта, в частности, на теоретико-игровом анализе [5].

Обработка данных в принятии педагогических решений на основе теоретико-игрового анализа, это один из конструктивных путей в решении очень сложных, порой трудно формализуемых социальных закономерностей, явлений и процессов, которые, несомненно, возникают и в педагогике. Это такая формализация, которую иногда называют «невозможной в осуществлении», но такая, «через которую можно представить всё многообразие сути предмета в виде математической игры», поэтому использование теории игр является краеугольным камнем для закладки совершенно новой ветви человеческих знаний – *наукометрии* [11] *педагогической деятельности*. Значимость использования математических методов в нахождении оптимальных альтернатив педагогического поиска на основе алгоритмов теории игр, еще раз подтверждают слова выдающегося мыслителя средних веков Ф. Бэкона, который сказал: «Только верный метод может привести к получению истинного знания и подлинной картины познаваемого предмета». Теоретико-игровой метод анализа педагогических ситуаций – это один из прогрессивных методов в нахождении верного педагогического решения. Именно проникновение в педагогику подобных информационно-математических методов является одним из показателей ее зрелости.

Список литературы

1. Амонашвили Ш.А. Размышления о гуманной педагогике. М. : Издательский Дом Шалвы Амонашвили, 1995. – 496 с.
2. Зимняя И. А. Педагогическая психология : учебное пособие / Зимняя И. А. – Ростов-н/Д. : Феникс, 1997. – 480 с.
3. Каптерев П. Ф. Новая русская педагогия, её главнейшие направления и деятели». — СПб., 1914. –212 с.
4. Караковский В. А. Чтобы воспитание было успешным. – М. : Знание, 1979. 94 с.
5. Коляда М. Г. Педагогическое прогнозирование в компьютерных интеллектуальных системах : Учебное пособие / М. Г. Коляда, Т.И. Бугаева. – М. : Изд-во «Русайнс», 2015. – 380 с.
6. Мир математики: в 40 т. Т. 8: Хорди Деулофеу. Дилемма заключенного и доминантные стратегии. Теория игр. / Пер. с исп. – М. : Де Агостини, 2014. – 144 с.
7. Подласый И. П. Педагогика : учебник / И. П. Подласый. – М. : Высшее образование ; Юрайт-Издат, 2009. – 540 с.
8. Рубцов В. В. Организация и развитие совместных действий у детей в процессе обучения. М. : Педагогика, 1987. – 160 с.
9. Соловейчик С. Л. Педагогика для всех : Кн. для будущих родителей : [Для ст. возраста] / С. Соловейчик. – М.: Дет. лит., 2001 – 365 с.
10. Шаталов В. Ф. Точка опоры. Об экспериментальной точке преподавания. – М. : Педагогика, 1987. – 158 с.
11. Cronin, Blaise & Sugimoto, Cassidy R., (Eds.). Scholarly metrics under the microscope. Medford, NJ: Information Today, 2015. xii, 963 p.
12. Hoffbauer J., Sigmund K. Evolutionary games and population dynamics. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. 323 p.
13. Nash John F. The Bargaining Problem / Econometrica, 1950 – 18 (2). – P. 155–162.
14. Nash, John. «Non-Cooperative Games» IN: Annals of Mathematics, Second Series, Volume 54, Number 2, pp. 286–95.
15. Neumann John von. Theory of Games and Economic Behavior / John Von Neumann, Oscar Morgenstern – Princeton, NJ : Princeton University Press, 1944.
16. Petrosjan L. A., Shevkoplyas E. V. Cooperative Solutions for Games with Random Duration. Game Theory and Applications, Volume IX. Nova Science Publishers, 2003. pp. 125–139.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

ул. Артема,129-а, к. 504, г. Донецк, 83001
Телефоны: (062)305-18-86 (приемная)

Электронный адрес: vitoki.ippo@gmail.com

Подписано в печать 04.05.2016. Формат 60х84/8
Усл. печат. л. 13,02. Тираж 30 экз. Заказ № 04-05

Отпечатано ФЛП Кириенко С. Г.
Свидетельство о государственной регистрации физического лица-предпринимателя № 15460 серия АА02 от 21.01.2016 г.
ДНР, 83014, г. Донецк, пр. Дзержинского, 55/105

Ответственность за содержание несет заказчик.