

Наука и просвещение: технологии и инновации

Редько Екатерина Александровна

старший преподаватель кафедры математики и информационных технологий,
Педагогический институт,
ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»,
г. Хабаровск

ПОТЕНЦИАЛ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РЕСУРСА ШКОЛЬНИКОВ: ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ И СПОСОБЫ РАЗВИТИЯ

Аннотация. На современном этапе развития общества и образования расширяются подходы к исследованию потенциала интеллектуального ресурса школьников. Каждый из подходов современных авторов исходит из трактовок понимания следующих феноменов: «потенциал», «интеллект», «интеллектуальный потенциал», «интеллектуальный ресурс». На основе выделенных подходов автор уточняет трактовку феномена «потенциал интеллектуального ресурса школьников» и предлагает использовать задачный метод для его развития.

Ключевые слова: интеллект, потенциал, интеллектуальный потенциал, интеллектуальный ресурс, потенциал интеллектуального ресурса школьников, задачный метод, система разноуровневых задач по программированию.

На современном этапе развития общества и образования расширяются подходы к исследованию потенциала интеллектуального ресурса школьников. Проблема развития потенциала интеллектуального ресурса школьников является одной из дискуссионных в образовании и описана во многих педагогических, социокультурных, психологических исследованиях ученых. Цифровая трансформация образования как процесс, ориентированный на интеллектуальное развитие индивидуума и его социализацию в период активного использования цифровых технологий,

Наука и просвещение: технологии и инновации

является одним из факторов развития высокоинтеллектуальной личности школьника, стремящегося к самопознанию и самореализации [1, с. 57].

Дискуссионный характер исследований (многообразие трактовок), заинтересованность ученых разных сфер деятельности в исследовании данной проблематики, влияние цифровой трансформации на систему школьного образования позволяют констатировать актуальность исследования автора.

Существует множество походов к исследованию потенциала интеллектуального ресурса школьников, но каждый из них исходит из трактовок понимания следующих феноменов: «потенциал», «интеллект», «интеллектуальный потенциал», «интеллектуальный ресурс».

Прежде всего, следует отметить, что в исследовании интеллекта и интеллектуальных способностей заметен переход от тестологической парадигмы, основывающейся на измерительном подходе структурных компонентов, к теориям, ориентированным на выявление и объяснение механизмов интеллектуальной деятельности [2, с. 123].

Наиболее полный и систематический обзор экспериментально-психологических теорий, объясняющих критерии развития интеллекта, провела в своем исследовании М. А. Холодная [3]. В классификации Холодной М. А. выделяются феноменологический (гештальт-психологическая теория В. Кёлера, М. Вертгеймера), генетический (этологическая теория У.Р. Чарлсворза и операциональная теория Ж. Пиаже), социокультурный (Леви-Брюль, Леви-Стросс, Коул), процессуально-деятельностный (Выготский Л.С., Венгер Л.А., Тихомиров О.К.), образовательный (А. Стаатс, К. Фишер, Г.А. Берулава), информационный (Х. Айзенк, Э. Хант, Р. Стернберга), функционально-уровневый, регуляционный подходы.

Наука и просвещение: технологии и инновации

Феноменологический подход к определению понятия интеллекта можно обозначить цитатой М.А. Холодной: «Умен не тот, кто знает, а тот, у кого сформированы механизмы приобретения, организации и применения знаний» [3, с. 41].

Из операциональной теории интеллекта Ж. Пиаже следует, что интеллектуальный прогресс ребенка возможен при интеграции в структуру интеллекта более ранних форм когнитивных адаптаций и децентрации познавательного отношения к происходящему.

Этологический подход У.Р. Чарлсворза определяет здравый смысл движущей силой в организации адаптационного процесса в реальных ситуациях [3, с. 41-42]. При этом знания и когнитивные способности определяются автором как компоненты интеллекта, а вот средства адаптации к возникающим проблемам и задачам составляют «интеллектуальное поведение».

Представители социокультурного подхода отмечают, что культурная среда влияет на интеллектуальные предпочтения и проявляется в познавательном стиле личности.

В рамках процессуально-деятельностного подхода В.Ю. Крамаренко выделяет два аспекта проявления интеллектуальности: умственную способность и умственную активность, проявляющуюся в мыслительном процессе [4, с. 109-112].

Когнитивные процессы на уровне первичного кодирования информации, отвечающие за «вербальность-образность» определяют уровневые свойства интеллекта по теории Э. Ханта, которую относят к информационному подходу в изучении интеллекта. Можно сказать, что по Э. Ханту более высокий уровень интеллекта связан с более совершенными механизмами регуляции интеллектуальных ресурсов.

Наука и просвещение: технологии и инновации

Н.Н. Моисеев выделяет в качестве существенных признаков интеллекта способности к определению целей, к учету уровня ресурсов, необходимых для решения поставленных задач, к построению четкого плана достижения исходной цели [5, с. 168-170].

Понятие «потенциал» также имеет достаточно широкую трактовку.

В словаре русского языка под редакцией А.П. Евгеньевой приводится следующее значение слова: «потенциал – совокупность всех средств, запасов, источников, которые могут быть использованы в случае необходимости с какой-либо целью» [6]. Также следует отметить, что возможность реализации потенциала требует наличия определенных внутренних и внешних условий.

В психологии распространен термин «потенциал личности», который определяет способность человека умножать свои внутренние возможности. В этом значении в качестве синонима выступает понятие «ресурсы организма», благодаря чему говорят и о максимальном проявлении потенциала.

С точки зрения педагогического подхода Н.А. Ладочкина потенциал личности позволяет субъекту педагогического процесса реагировать на отдельные ситуации в соответствии со сформировавшимся отношением к действительности и личностно-ценностными ориентирами. Потенциал личности, согласно Н.А. Ладочкину, можно наблюдать в деятельности [2, с. 126].

В работах Б.Г. Ананьева потенциал также характеризует субъекта деятельности и включает в себя такие компоненты, как мотивацию, активность, трудоспособность и обобщенный опыт [7].

Связывая понятие потенциала с развитием человека, Е.П. Антипова и Н.Л. Левчук говорят о необходимости понимать потенциальное как «отличную от актуальной форму реального существования» [8, с. 54],

Наука и просвещение: технологии и инновации

обосновывая это тем, что потенциальное «я» способно побуждать его к изменению наличного состояния. Авторы делают вывод о возможности аккумуляции потенциала, определяя его как интегральную личностную характеристику, в которой проявляется комплекс реализуемых в ходе учебной и практической работы инновационных знаний, умений и отношений, а также возможностей их применения в учебной и предстоящей профессиональной деятельности.

Большинство авторов отмечают, что понятие «интеллектуальный потенциал» не сводится к понятию «интеллект», оно значительно шире, и вкладывают в понимание интеллектуального потенциала как реальный уровень интеллекта личности, так и интеллектуальные ресурсы в плане готовности к действиям.

Что позволяет актуализировать интеллектуальный потенциал? В этой роли выступают базовые качества интеллекта: знания, навыки, умения, творчество, компетентность, инициатива.

По мнению Г.Ф. Кунгурцевой «интеллектуальный потенциал как социальное явление развивается, существует и функционирует в обществе, в определенных социокультурных условиях, одновременно являясь одним из механизмов общественного развития в целом».

Г.Ф. Кунгурцева отмечает, что интеллектуальный потенциал школьников обладает четырьмя свойствами: способностью к аккумуляции знаний, к актуализации в деятельности, к восполнению; является механизмом функционирования различных видов деятельности [9, с. 35, 37].

Н.А. Лadoшкин в своем исследовании определяет такой феномен, как «интеллектуальный потенциал школьника», включая в его структуру такие компоненты как наличные знания и общую культуру. При этом автор отмечает системность и «резервность» данной характеристики личности и предлагает непрерывно и целенаправленно развивать интеллек-

Наука и просвещение: технологии и инновации

туальный потенциал в процессе воспитания школьников, совершенствуя систему их интеллектуальных ресурсов [10, с. 13-14].

Е.Э. Головчанская утверждает, что интеллектуальный ресурс следует рассматривать как систему психической деятельности, которая складывается с целью развития интеллектуальной активности индивида в процессе его интеллектуальной деятельности, направленной на воспроизводство новейших знаний [11, с. 351].

А.И. Татаркин рассматривает интеллектуальный ресурс с точки зрения социального явления, когда индивидуальные интеллектуальные способности выступают в качестве ресурсов при производстве обновленных знаний общества [12].

Таким образом, интеллектуальные ресурсы могут рассматриваться и как самоценное свойство личности, и как общественное достояние, представляя собой совокупность накопленных знаний, разработанных технологий и научных открытий.

На основе выделенных подходов уточним трактовку феномена «потенциал интеллектуального ресурса школьников», под которым будем понимать личностные возможности и интеллектуальные способности наращивания опыта интеллектуальной деятельности и степени ее продуктивности для самореализации.

Одним из главных способов развития потенциала интеллектуального ресурса школьников является задачный метод. Разработка интеллектуальных задач для школьников в контексте их интеллектуального развития является актуальной задачей при организации дополнительного образования школьников в рамках обучения информатике.

В Хабаровском крае сфера дополнительного образования обширна. Одним из направлений дополнительного образования школьников по математике, информатике и физике является Хабаровская краевая заоч-

Наука и просвещение: технологии и инновации

ная физико-математическая школа (<http://khpms.khspu.ru/>). Нами накапливается и обобщается педагогический опыт по работе с детьми, участвующими в заочной физико-математической школе на предмет развития у них потенциала интеллектуального ресурса. Нами выделен задачный метод как основополагающий.

Отметим, что важным критерием выполнения интеллектуальной задачи является возможность самостоятельного, оперативного, осознанного «переноса», то есть правильного выполнения в новых условиях [8, с. 56].

Определим, по какому принципу необходимо выстраивать систему задач по программированию, так, чтобы она была направлена на развитие когнитивных способностей, а, значит, и наращивание потенциала интеллектуального ресурса. Для этого соотнесем уровни задач по программированию с типами (группами) задач в таксономии Д. Толлингеровой [14] (Таблица 1).

Таблица 1.

Уровни задач по программированию согласно таксономии Д. Толлингеровой

№	Таксономия учебных задач по Д. Толлингеровой [14]	Уровни задач по программированию
1.	«Задачи, требующие мнемонического воспроизведения данных»	Задачи, требующие только узнавания и воспроизведения известного базового алгоритма
2.	«Задачи, требующие простых мыслительных операций с данными»	Задачи на сопоставление и различение, в решении которых используется базовый алгоритм, но с некоторыми изменениями или дополнениями
3.	«Задачи, требующие сложных мыслительных операций с данными»	Задачи, предполагающие анализ ситуации и доказательство математических фактов, на которых строится решение. При решении

Наука и просвещение: технологии и инновации

		таких задач могут потребоваться существенные изменения базового алгоритма
4.	«Задачи, требующие сообщение знаний и сочинение»	Задачи, требующие синтеза различных базовых алгоритмов, а значит и сложных мыслительных операций для обоснования своего решения
5.	«Задачи, требующие творческого мышления»	Олимпиадные задачи, требующие, прежде всего, моделирования некоторой реальной ситуации, а также творческого мышления при подборе структур данных и алгоритмов.

Приведем пример системы задач к разделу «Алгоритмы теории чисел» для стартового уровня подготовки к решению олимпиадных задач по информатике (Таблица 2).

Таблица 2.

Система разноуровневых задач

№	Формулировка задачи	Комментарий
1.	Напишите программу (или функцию), вычисляющую наибольший общий делитель двух чисел – НОД(a, b)	Алгоритм Евклида и код программы преподаются в готовом виде.
2.	1) Напишите программу, вычисляющую наименьшее общее кратное двух чисел – НОК(a, b);	Для решения этой задачи школьники должны вспомнить взаимосвязь между НОД и НОК, которая выражается формулой: $\text{НОК}(a, b) = \frac{a \cdot b}{\text{НОД}(a, b)}$
	2) Напишите программу, вычисляющую наибольший общий делитель трех чисел – НОД(a, b, c)	Для решения данной задачи достаточно применить рассмотренный алгоритм дважды, например, НОД(НОД(a, b), c)
3.	Задача «Наименьшая дробь» [16]	Обозначим через x и y числитель и знаменатель искомой дроби.

Наука и просвещение: технологии и инновации

		<p>Решение задачи опирается на доказательство математического факта:</p> $x = \text{НОК}(a_1, a_2, \dots, a_n)$ $y = \text{НОД}(b_1, b_2, \dots, b_n)$ <p>и далее циклического вычисления НОК и НОД подобно предыдущей задаче.</p>																																																				
4.	<p>Задача 0085 «Единичный НОД» [15]</p>	<p>Имеет смысл вспомнить вариант алгоритма Евклида, при котором из большего числа вычитается меньшее. Далее надо представить, что же происходит с числами, состоящими из единиц, при вычитании из одного числа другого 10^k раз:</p> <table border="1" data-bbox="783 898 1430 1196"> <tr> <td>A</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td> </tr> <tr> <td>$10 \dots 0 * B$</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td> </tr> <tr> <td>A - $10 \dots 0 * B$</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td> </tr> </table> <p>Таким образом, можно прийти к умозаключению, что $\text{НОД}(a, b) = \text{НОД}(N, M)$.</p> <p>Так как по условию задачи $1 \leq N, M \leq 2000$, то алгоритм Евклида для этих чисел даст результат очень быстро.</p> <p>Останется только вспомнить, что найденный $\text{НОД}(N, M)$ – это количество единиц в числе $\text{НОД}(a, b)$, а значит на экран надо вывести строку из $\text{НОД}(N, M)$ подряд стоящих единиц.</p>	A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	B									1	1	1		$10 \dots 0 * B$	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0		A - $10 \dots 0 * B$	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																										
B									1	1	1																																											
$10 \dots 0 * B$	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0																																											
A - $10 \dots 0 * B$	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1																																											
5.	<p>Задача 0394 «Апельсины» [15]</p>	<p>Если каждому из n гостей достанется по одинаковому числу апельсинов (пусть это число равно k), то имеет место то, что $(k \cdot m) : n$. В самом деле, число долек делим на</p>																																																				

Наука и просвещение: технологии и инновации

	число гостей – получаем число долек на каждого человека. Пусть d – наибольший общий делитель чисел n и m ($d \neq n$), тогда $k = n/d$ будет целым числом, которое не входит в разложение m , иначе бы m делилось на n . Тогда чтобы получить число из m , которое будет делиться на n , необходимо домножить m на это число k .
--	--

В ходе исследования был выделен ряд подходов педагогов и психологов к исследованию феноменов: «потенциал», «интеллект», «интеллектуальный потенциал», «интеллектуальный ресурс», в каждом из которых подчеркивается связь данных феноменов с интеллектуальной деятельностью личности. Каждый из феноменов можно охарактеризовать как ценное свойство личности, постоянно актуализирующееся в интеллектуальной деятельности и увеличивающее степень продуктивности к самореализации.

Анализ подходов позволил уточнить понимание феномена «потенциал интеллектуального ресурса школьников» как личностных возможностей и интеллектуальных способностей наращивания опыта интеллектуальной деятельности и степени ее продуктивности для самореализации. Выделен способ развития потенциала интеллектуального ресурса школьников – задачный метод, как технология обучения, которая запускает когнитивные механизмы.

В рамках Хабаровской краевой заочной физико-математической школы как сферы дополнительного образования выработана стратегия развития потенциала интеллектуального ресурса школьников на базе задач в таксономии Д. Толлингеровой и разноуровневых задач по программированию, определены примеры в системе разноуровневых задач

Наука и просвещение: технологии и инновации

по подготовке к олимпиадной информатике для развития потенциала интеллектуального ресурса школьников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Табачук, Н.П. Совершенствование методической системы развития информационной компетенции студентов вуза в эпоху цифровой трансформации // *Образование: теория, методология, практика: монография (Чебоксары, 27 сент. 2019 г.)* / гл. ред. Ж.В. Мурзина – Чебоксары: ИД «Среда». – 2019. – С. 49-65. – ISBN 978-5-6043435-9-3. – doi:10.31483/r-33391
2. Ладошкин, Н.А. Проблемы определения и использования понятия «интеллектуальный потенциал школьника» // *Образование и наука*. – 2011. – № 2 (81). – С. 122-127.
3. Холодная, М.А. Психология интеллекта. Парадоксы исследования. – СПб.: Питер. – 2002. – 272 с.
4. Крамаренко, В. Ю. Интеллект и уровни его развития. Дисс. канд. филос. наук. – М.: Моск. ун-т. – 1983.
5. Моисеев, Н. Н. Современный рационализм. – М.: Издательство МГВП КОКС. – 1995. – 376 с.
6. Словарь русского языка: в 4-х т. / РАН, Ин-т лингвистич. исследований; Под ред. А. П. Евгеньевой. – 4-е изд., стер. – М.: Рус. яз.; Полиграфресурсы. – 1999. – (электронная версия): Фундаментальная электронная библиотека. – URL: <http://feb-web.ru/feb/mas/mas-abc/default.asp> (дата обращения: 09.07.2020).
7. Ананьев, Б. Г. Психология и проблемы человекознания [Текст] / Б. Г. Ананьев. – М.: Изд-во ин-та практ. псих., Воронеж: НПО «МОДЭК». – 1996. – 384 с.
8. Антипова Е.П., Левчук Н.Л. Формирование инновационного потенциала учащихся // *Муниципальное образование: инновации и эксперимент*. – 2015. – №6. – С. 53-57.
9. Кунгурцева, Г. Ф. Интеллектуальный потенциал личности: опыт социологического анализа // *ОМСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК*. – 2010. – № 6 (92). – С. 34-37.
10. Ладошкин, Н. А. Развитие интеллектуального потенциала школьников во внеурочной деятельности средствами познавательных-досуговых проектов: автореферат диссертации // Библиотека авторефератов и диссертаций по педагогике. – Белгород. – 2013. – URL: [http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-razvitie-](http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-01/dissertaciya-razvitie)

Наука и просвещение: технологии и инновации

intellektualnogo-potentsiala-shkolnikov-vo-vneurochnoy-deyatelnosti-sredstvami-poznavatelno-dosugovyh-proektov#ixzz6SDNdWvSG (дата обращения: 11.07.2020).

11. Головчанская, Е. Э. Интеллектуальный ресурс: психологический феномен экономического конструкта // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 2-2. – С. 347-351. – URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=36815> (дата обращения: 14.07.2020).

12. Татаркин А. И. Интеллектуальный ресурс общества: сущность, классификация и роль в социально-экономическом развитии. – URL: http://bmpravo.ru/show_stat.php?stat (дата обращения: 14.07.2020).

13. Терешонок, Т. В. Основные направления исследования способностей в психологии // *Проблемы высшего образования. Вестник КрасГАУ*. – 2009. – №10.

14. Толлингерова, Д. Психология проектирования умственного развития детей [текст] : научное издание / Д. Толлингерова, Д. Голоушова, Г. Канторкова. – Москва; Прага: [б. и.]. – 1994. – 48 с. – ISBN 5-86825-003-6.

15. Школа программистов: архив задач: сайт / Красноярский краевой Дворец пионеров. – Красноярск, 2006 – 2020. – URL: <https://acmp.ru/index.asp?main=tasks> (дата обращения: 06.07.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

16. Киндер М. И. Задачи по теории чисел на соревнованиях по программированию // *Математическое образование в школе и вузе: теория и практика (MATHEDU–2016): материалы VI Международной научно-практической конференции, 25–26 ноября 2016 г.* / отв. ред. Н.В. Тимербаева. – Казань: Изд-во Казан. ун-та. – 2016. – 316 с.