

19 Chou, P. N. Skill development and knowledge acquisition cultivated by maker education: evidence from arduino-based educational robotics. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2020, vol. 14, no. 10, pp.1-15. <http://doi.org/10.29333/ejmste/93483>.

Сведения об авторах:

Мухашева Меруерт Бауыржановна* – докторант PhD, Высшая школа Педагогике и психологии, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, Республика Казахстан, 040009, г. Талдыкорган, ул. Ильяса Жансугурова, 187а, тел.: +7-708-297-99-66, e-mail: mika.m.b@mail.ru.

Ыбыраимжанов Калибек Турдыгазиевич – доктор педагогических наук, профессор Высшей школы Педагогике и психологии, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, Республика Казахстан, 040009, г. Талдыкорган, ул. Ильяса Жансугурова, 187а, тел.: +7-702-371-45-47, e-mail: tarmpi_school@mail.ru.

Мамекова Асем Танирбергеновна – PhD доктор, Высшая школа Педагогике и психологии, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, Республика Казахстан, 040009, г. Талдыкорган, ул. Ильяса Жансугурова, 187а, тел.: +7-707-862-29-20, e-mail: asem_mamekova1979@mail.ru.

Мухашева Меруерт Бауыржановна* – PhD докторанты, Педагогика және психология жоғары мектебі, I.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Қазақстан Республикасы, 040009, Талдықорған қ., I.Жансүгіров к., 187а, тел.: +7-708-297-99-66, e-mail: mika.m.b@mail.ru.

Ыбыраимжанов Калибек Турдыгазиевич – п.ғ.д., профессор, Педагогика және психология жоғары мектебі, I.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Қазақстан Республикасы, 040009, Талдықорған қ., I.Жансүгіров к., 187а, тел.: +7-702-371-45-47, e-mail: tarmpi_school@mail.ru.

Мамекова Асем Танирбергеновна – PhD докторы, Педагогика және психология жоғары мектебі, I.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Қазақстан Республикасы, 040009, Талдықорған қ., I.Жансүгіров к., 187а, тел.: +7-707-862-29-20, e-mail: asem_mamekova1979@mail.ru.

Mukhasheva Meruyert Bauyrzhanovna* – PhD student, Higher School of Pedagogy and Psychology, I.Zhansugurov Zhetysu University, Republic of Kazakhstan, 040009, Taldykorgan, 187A Ilyas Zhansugurov Str., tel.: +7-708-297-99-66, e-mail: mika.m.b@mail.ru.

Ybyraimzhanov Kalibek Turdygazyevich – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Higher School of Pedagogy and Psychology, I.Zhansugurov Zhetysu University, Republic of Kazakhstan, 040009, Taldykorgan, 187 Ilyas Zhansugurov Str., tel.:+7-702-371-4547, e-mail: tarmpi_school@mail.ru.

Mamekova Assem Tanirbergenovna – PhD, Higher School of Pedagogy and Psychology, I.Zhansugurov Zhetysu University, Republic of Kazakhstan, 040009, Taldykorgan, 187A Ilyas Zhansugurov Str., tel.:+7-707-862-29-20, e-mail: asem_mamekova1979@mail.ru.

МРНТИ 14.25.09

УДК 373.022:517.91

https://doi.org/10.52269/22266070_2024_4_270

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ У ШКОЛЬНИКОВ МЫСЛИТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ 21-ГО ВЕКА

Нургабыл Д.Н. – доктор физико-математических наук, профессор, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан.

Саткулов Б.Б.* – PhD докторант, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан.

В предлагаемой статье приведены результаты экспериментальных данных, посредством которых было выявлено, что у учителей трудности возникали чаще всего: при составлении заданий к практико-ориентированным задачам в контексте программной концепции PISA-2021; при установлении соответствия между алгоритмом решения практико-ориентированных задач и мышлением 21 века. Содержательный и сравнительный анализы научных работ позволили сделать заключение о недостаточной разработанности методологической базы для составления учебных задач в контексте формирования и развития у школьников навыков 21-го века. Для решения этой проблемы в статье предлагается когнитивный и деятельностный методы обучения, метод редукции данной задачи к оценочно-обучающим заданиям в контексте экзаменационных заданий PISA. Рассмотрена проблема выявления учителями влияния этапов решения задач на развитие математических рассуждений учащихся. В работе разработаны задачи, иллюстрирующие методику применения когнитивно-деятельностных подходов обучения, которые способствовали бы развитию математических рассуждений у школьников. Применение такой методики в обучении предполагает создание проблемной ситуации, самостоятельное решение заданий, интерпретации решения поставленной задачи. Предложенный способ проектирования заданий к проблемным ситуациям может быть эффективно использован при составлении учебников нового поколения в Республике Казахстан.

Ключевые слова: мыслительные способности, математическая грамотность, практико-ориентированная задача, когнитивный метод обучения, деятельностный метод обучения, математическое рассуждение.

МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ 21 ҒАСЫРЛЫҚ ОЙЛАУ ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЖӘНЕ ДАМУЫ

Нұрғабил Д.Н. – физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, I.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы.

Сатқұлов Б.Б.* – PhD докторант, I.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы.

Ұсынылған мақалада эксперименттік деректер нәтижелері негізінде: PISA-2021 бағдарламасының тұжырымдамасы контекстінде практикаға бағытталған есептердің тапсырмаларын құрастыруда; практикаға бағытталған есептерді шешу алгоритмі мен XXI ғасырдағы ойлау дағдылары арасындағы сәйкестікті орнатуда мұғалімдердің ең көп қиындықтарға тап болғаны анықталды. Ғылыми еңбектерді мазмұнды және салыстырмалы талдау мектеп оқушыларына 21 ғасыр дағдыларын қалыптастыру мен дамытуға бағытталған оқу есептерін құрастырудың әдістемелік базасының жеткіліксіздігі туралы қорытынды жасауға мүмкіндік берді. Бұл мәселені шешу үшін мақалада оқytудың когнитивтік және белсенді әрекет әдістері, берілген есептерді PISA емтихан тапсырмалары контекстінде бағалау-оқыту тапсырмаларына келтіру әдісі қарастырылды. Мұғалімдердің есептерді шешу кезеңдерінің мектеп оқушыларының математикалық ойлау қабілеттерін дамытуға әсерін анықтау мәселелері қарастырылды. Жұмыста математиканы оқytудың когнитивтік және белсенді әрекет әдістерін мектеп оқушыларының ойлау қабілетін дамытуының үлгі мысалдары берілген, оларды мұғалімдер қолдана алады. Мұндай әдістемені оқытуда проблемалық жағдайды қалыптастыру, тапсырмаларды өз бетінше шешу, қойылған мәселенің шешімін талдау қарастырылады. Проблемалық есептердің тапсырмаларын құрудың ұсынылған тәсілін Қазақстан Республикасында жаңа буын оқулықтарын дайындауда тиімді пайдалануға болады.

Түйінді сөздер: ойлау қабілеттері, математикалық сауаттылық, практикаға бағытталған есептер, оқытудың когнитивтік әдісі, оқытудың белсенді әдісі, математикалық пайымдау.

THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF THINKING SKILLS OF THE 21ST CENTURY IN SCHOOLCHILDREN

Nurgabyl D.N. – Doctor of Mathematics and Physics, Professor, I. Zhansugurov Zhetysu University, Taldykorgan, Republic of Kazakhstan.

Satkulov B.B.* – PhD student, I. Zhansugurov Zhetysu University, Taldykorgan, Republic of Kazakhstan.

The presented article provides experimental data results, revealing that teachers most frequently faced challenges in designing tasks for practice-oriented problems within the framework of the PISA-2021 program concept and in aligning the solution algorithms for practice-oriented tasks with 21st-century thinking skills. A content and comparative analysis of scientific papers led to the conclusion that the methodological foundation for designing educational tasks is underdeveloped in the context of forming and developing 21st-century skills among school students. To address this problem, the article proposes cognitive and activity-based teaching methods, along with a reduction method to adapt tasks into evaluative-learning assignments within the context of PISA examination tasks. The article examines the issue teachers face in identifying the impact of task-solving stages on the development of students' mathematical reasoning. Tasks have been developed within the study to demonstrate the application of cognitive-activity-based teaching approaches aimed at developing mathematical reasoning in students. This methodology in teaching involves creating a problem situation, encouraging independent task-solving, and interpreting the solutions to the assigned problem. The proposed approach to designing tasks for problem situations can be effectively used in developing next-generation textbooks in the Republic of Kazakhstan.

Key words: thinking abilities, quantitative literacy, practice-oriented task, cognitive method of teaching, activity-based teaching methods, mathematical reasoning.

Введение. В 2018 году ОЭСР (Организация Экономического Сотрудничества и Развития) опубликовала концепцию «Будущее образования и навыков: образование 2030» [1]. В этой концепции особое внимание уделяется следующим вопросам: каким должно быть содержание образовательной программы средней школы, учебных программ школьных предметов, и какие навыки востребованы в будущем? Поэтому в программной концепции PISA-2021 (Program for International Student Assessment) особое место занимают мыслительные навыки 21 века [2].

В связи с этим, в мировом научно-образовательном пространстве в последние годы быстро растет исследовательский интерес к вопросам формирования и развития мыслительных навыков 21 века. Тем не менее, в работе S. Sjoberg высказано мнение о том, что статистические данные PISA больше привлекают внимание исследователей, нежели вопросы обучения математической грамотности [3, с.2]. L. Rutkowski утверждает о необходимости взвешенного подхода при разработке методики обучения математической грамотности на основе результатов экзаменов PISA [4, с.255].

В программной концепции PISA-2021 особое внимание уделяется, так называемым, навыкам 21 века – это: критическое мышление; креативность; исследование и изучение; инициативность и настойчивость; использование информации; системное мышление; коммуникация; рефлексия. Эти навыки поддерживают и развивают математическое рассуждение, функциональную грамотность.

В связи с этим, в последние годы появились исследования, посвященные отдельным навыкам 21 века. Так, например, зарубежные исследователи, анализируя образовательные системы Малайзии, Финляндии, США, Кореи, подчеркивают важность рассмотрения вопросов развития у школьников мыслительных навыков 21 века, организации доверительного сотрудничества между учеником и учителем в процессе подготовки школьников к тестовым экзаменам PISA [5, с.315; 6, с.258; 7, с.397]. Н.Т. Оспанова отмечает необходимость развития критического мышления у будущих учителей, на каждом этапе обучения в вузе [8, с.4]. Р.С. Базаканова отмечает, что

учитель будет обладать умением совершать эффективную рефлексию при условии, если только у него сформировано критическое мышление на достаточно высоком уровне [9, с.14]. О.М. Семенова отмечает важность развития критического мышления у студентов педагогических специальностей в контексте их готовности к профессиональной деятельности [10, с.61]. В работе Д.Н. Нургабыл и К.С. Нурпеисова исследуются методы построения сечений многогранников, развивающие математическое мышление [11, с.148].

Анализ выше указанных работ и других исследований позволил заключить, что исследователи в основном обращают внимания на результаты международных экзаменов PISA, а вопросы формирования и развития навыков 21 века остаются вне внимания этих исследователей.

Недостаточная разработанность теоретико-методологических основ методики составления и решения практико-ориентированных задач, способствующих формированию и развитию у школьников мыслительных навыков 21-го века, и их практическая значимость в образовательной деятельности учителей обусловили цели и задачи исследования – формирование и развитие у школьников мыслительных навыков 21 века посредством когнитивно-деятельностного подхода обучения.

Методы и материалы исследования. Для достижения поставленной цели были применены эмпирические методы исследования: анализ, сравнение, обобщение, опрос, контрольные работы, математическое описание данных педагогического эксперимента.

На начальном этапе исследования учителям математики (43 учителя) были предложены стандартные задачи из учебников школьного курса математики и задания к этим задачам:

- сведите данные стандартные задачи к прикладным задачам, опишите алгоритм решения данных задач;
- сформулируйте задания к данным задачам в контексте экзаменационных задач PISA;
- определите, какие мыслительные навыки формируются у школьников при решении задач;
- сформулируйте обобщающий, систематизирующий результат, объединяющий решения заданий.

Анализ результатов выполненных учителями этих заданий установил, что они в большинстве не справились со всеми заданиями (93%). Тем самым мы приходим к выводу, что сформулированная цель исследования оправдана.

Проведенное экспериментальное педагогическое исследование, анализ результатов отечественных и зарубежных исследований, относящихся к вопросам развития мыслительных навыков, обусловили необходимость разработки методики формирования и развития у школьников мыслительных навыков 21 века.

По результатам обсуждения данного исследования нами были предложены подходы составления заданий к проблемной ситуации, установления связи между алгоритмом решения задач и формируемыми мыслительными навыками школьников.

Результаты и обсуждение. Как отечественные, так и зарубежные исследователи подчеркивают важность формирования у школьников и студентов мыслительных навыков 21 века в процессе их обучения, однако ими не выработаны способы составления обучающих заданий, с помощью которых у школьников развиваются мыслительные навыки.

В связи с этим, на заключительной стадии констатирующего эксперимента нами были проведены: наблюдение, анализ посещенных занятий учителей, обобщение их практических навыков обучения школьников решению практико-ориентированных задач, которые позволили убедиться в том, что *когнитивный метод обучения* дает положительный эффект в вопросах формирования и развития у школьников мыслительных навыков 21 века.

Когнитивный метод, в данном случае – это метод обучения, направленный на приобретение и применение новых знаний, на формирование у школьников мыслительных способностей, умения составлять алгоритм решения задачи – проблемной ситуации. Так как «когнитивность» – это способность человека приобретать знания (познание) посредством модального восприятия и мышления.

Очевидно, что математическое рассуждение является основным компонентом когнитивного метода, посредством которого формируется и развивается выше отмеченный набор важнейших навыков 21-го века.

Само содержание курса математики и современная методика его преподавания способствует развитию у школьников определенных мыслительных навыков. Однако, для того чтобы использовать весь потенциал курса математики нужно проанализировать какие математические операции способствуют формированию и развитию у школьников выше названных навыков 21 века.

В концепции PISA-2021 подчеркивается, что одним из ключевых составляющих навыков 21 века является критическое мышление. В исследовании Семеновой О.М. утверждается, что человек будет обладать критическим мышлением, если у него сформированы следующие взаимосвязанные мыслительные операции:

- проводить наблюдение, сравнение, аналогию, анализ, синтез, рефлексию, самооценку;
- осуществлять абстрагирование и конкретизацию, обобщение, классификацию, систематизацию, дедукцию и индукцию [10, с.61].

Среди методов обучения, необходимых для развития таких навыков 21 века, как самостоятельность в исследовательской работе, инициативность, настойчивость и коммуникация учащихся, наиболее эффективным является *деятельностный метод обучения*. При деятельностном методе обучения учащиеся не получают готовые математические, практические знания в виде утверждения, а им предлагают учебные материалы для самостоятельной учебно-познавательной деятельности.

Здесь когнитивные, деятельностные методы в вопросах формирования навыков 21 века дополняют друг друга и гармонично сочетаются в обучении.

Приведем иллюстрирующие примеры для использования учителями когнитивного и деятельностного методов в процессе обучения математике в контексте формирования и развития у школьников основных навыков 21-го века. Такой подход в обучении предполагает создание проблемной ситуации, самостоятельное нахождение учащимися алгоритма решения поставленной задачи посредством выполнения заданий к данной проблемной ситуации.

Для примера рассмотрим следующие задачи.

Задача 1. Главный повар небольшого кафетерия, исходя из финансовых возможностей кафетерия и прогнозируемого количества посетителей, составил предварительную калькуляцию для приготовления мясного гуляша из баранины (Табл. 1).

Таблица 1 – Калькуляция на 12.10.2021-16.10.2021

Дни	Пон	Вт	Ср	Чт	Пт
Масса свежего мяса	5кг		8кг		10кг
Масса вареного мяса	3кг	3,6кг	4,8кг	2,4кг	6кг
Количество порций		24		16	

В основе поиска неизвестных элементов данной таблицы лежит анализ данных. Анализ, дедуктивное рассуждение позволяет определить общий алгоритм к решению поставленной задачи. Выявленный алгоритм решения поставленной задачи позволяет сформулировать оценочно-обучающие задания к этой задаче. Выполнение этих заданий позволяют найти искомое решение поставленной задачи.

Задание 1 к задаче 1. Сколько свежего мяса нужно взять на вторник и четверг для приготовления мясного гуляша из баранины?

В процессе выполнения задания 1 к задаче 1 у школьников развиваются дедуктивное и индуктивное мышления, формируются навыки нахождения числа по проценту.

Задание 2 к задаче 1. Определите вес мяса, отводимый на одну порцию мясного гуляша.

В процессе выполнения задания 2 к задаче 1 у учащихся развиваются дедуктивное и вычислительное мышления.

Задание 3 к задаче 1. Заполните таблицу.

По ходу выполнения заданий 1-3 у учащихся развиваются такие логические приемы мышления, как сравнение и аналогия, а также дедуктивное и индуктивное мышления, формируется математическое знание.

Задание 4 к задаче 1. Определите, какую часть своей массы теряет при варке баранина?

Таким образом, в процессе выполнения заданий 1-4 наблюдение, сравнение, аналогия, индуктивное мышление позволило школьникам по нескольким частным случаям угадывать общие закономерности. Наблюдение, сравнение, индуктивное мышление сопровождаются выработкой у учащихся таких важных мыслительных навыков, как обобщение и абстрагирование. А именно, они абстрагируются от конкретных числовых выражений, и выявляют скрытую общую закономерность: «Баранина при варке теряет 40% своего первоначального веса».

Задача 2. Решите уравнение $3x + 7y = 63$ в целых положительных числах.

В учебниках средней школы изредка встречаются задачи на решение диофантовых уравнений в целых числах. При этом школьникам неизвестен общий метод решения таких уравнений. Отсюда возникла потребность описания общего алгоритма решения таких уравнений. В основе поиска общего метода решения такой задачи лежат логические приемы мышления – анализ и синтез.

Аналитическую и мысленную деятельность школьников можно активизировать следующими вопросами: какие значения должны принимать переменные x и y , каким образом можно выделить целую часть данного выражения, целую часть выражения относительно переменных x и y ? Отвечая на эти поставленные вопросы, школьники пришли к подзадачам, сформулированным в виде заданий 1 и 2. Таким образом, анализ позволил школьникам свести данную задачу к двум взаимосвязанным подзадачам. Такой подход позволяет формировать и развивать навыки логического приема мышления – анализа.

Задание 1 к задаче 2. Выделите целую часть выражения $3x + 7y - 63$ относительно одной из переменных x и y .

Задание 2 к задаче 2. Определите, при каких целых положительных значениях y переменная x принимает целые положительные значения, удовлетворяющие уравнению (1).

Обучение поиску и построению алгоритма решения заданий 1-2 строятся тремя основными вопросами дедуктивного мышления: «Что доказывается, что определяем?», «Откуда, из каких предпосылок следует искомое утверждение?», «Как, каким образом искомое утверждение выводится?». В процессе выполнения заданий 1 и 2 школьники с помощью логических приемов мышления – анализа, синтеза, дедуктивного и индуктивного мышления – смогли решить уравнение $3x + 7y = 63$ в целых положительных числах.

Задача 3. По заданному графику ускорения (Рис. 1) опишите, как двигалась кабина лифта?

Анализ рисунка 1 позволяет выделить следующие задания 1-4.

Задание 1 к задаче 3. Укажите, на каком участке кабина лифта двигалась равноускоренно?

Задание 2 к задаче 3. Укажите, на каком участке движение кабины лифта была равнозамедленной?

Задание 3 к задаче 3. Укажите, на каком участке движения кабины лифта была равномерной?

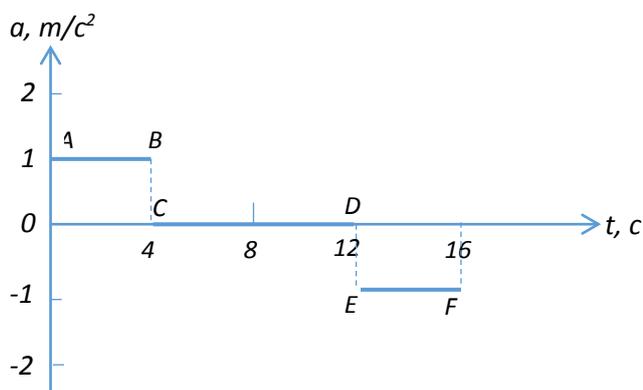


Рисунок 1 – График ускорения кабины лифта

Задача 4. По заданному графику ускорения (Рис.1) постройте график скорости перемещения кабины лифта.

Анализ рисунка 1 позволил выделить задания к задаче 4.

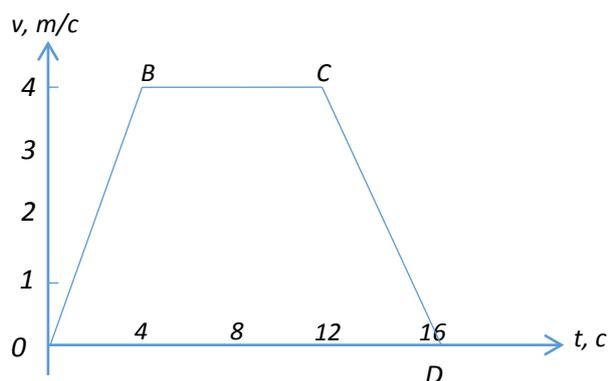


Рисунок 2 – График перемещения кабины лифта

Задание 1 к задаче 4. Определите скорость движения лифта кабины на конце участка АВ.

Задание 2 к задаче 4. Определите скорость движения лифта кабины на участке CD.

Задание 3 к задаче 4. Определите скорость движения лифта кабины на конце участка EF.

Задание 4 к задаче 4. Постройте график скорости перемещения кабины лифта.

На основе синтеза решений заданий 1-3 задачи 4 школьники построили график скорости перемещения кабины лифта (Рис.2).

Таким образом, школьники с помощью междисциплинарных знаний, графического мышления, анализа и синтеза смогли выполнить все задания к задачам 3 и 4. Выполнение этих заданий способствует систематизации междисциплинарных знаний по теме «Равномерное прямолинейное движение», развитию у учащихся самостоятельности, инициативности, настойчивости. При этом непринужденное совместное выполнение заданий развивает у них навыки коммуникации.

Для определения полезности разработанной методики формирования и развития навыков 21-го века школьникам (42 ученика на входе, 58 – на выходе) были предложены 2 практико-ориентированные задачи, а также соответствующие им задания.

Математическая обработка результатов проведенного педагогического эксперимента показала следующие средние статистические результаты:

- по критерию «Составление задач и заданий к ним» (умение составлять проблемные ситуации и задания в контексте оценочных задач PISA): на входе – 16%, на выходе – 89%.

- по критерию «Мыслительные навыки» (навыки определять возможности задач по формированию и развитию мыслительных навыков 21-го века): на входе – 7%, на выходе – 61%.

Анализ результатов экспериментальных письменных работ свидетельствует о том, что повышение уровня сформированности мыслительных навыков 21 века может быть реализовано путем интеграции формирования математического рассуждения и математических знаний.

Заключение. Несмотря на свободную доступность результатов экспериментальных данных PISA широкому кругу исследователей, учителям и аналитикам процесса обучения, научные исследования, посвященные методологическим проблемам формирования и развития навыков 21 века на удивление очень малы. Мы считаем, что данное исследование способствует устранению той части этого пробела, которое относится вопросам формирования и развития навыков 21 века, посредством исследования причин возникновения этого пробела и разработки соответствующих подходов обучения.

Одним из таких вопросов является соответствие содержания учебников математики к проблеме формирования и развития мыслительных навыков 21 века. Анализ учебников математики, используемых в Республике Казахстан, показывает, что математические задачи учебника предпочтительно направлены на формирование математических понятий, утверждений и вычислительных навыков, менее используются задачи, сформулированные в форме проблемных ситуаций, направленные на формирование и развитие мыслительных навыков 21-го века. В этих учебниках среди задач, обязательных для изучения, отсутствуют задачи, направленные на формирование мыслительных навыков высокого уровня. Основное содержание – это задачи, направленные на формирование и развитие мыслительных навыков базового уровня. Причина такого распределения задач объясняется нехваткой времени для изучения таких задач. Кроме того, выявлено, что в учебниках наибольшее количество задач имеет научный контекст, а практико-ориентированные задачи, имеющий социальный, профессиональные контексты не поддерживают формирования и развития мыслительных навыков 21 века. Тогда как задания, составленные экспертами PISA к проблемной ситуации, обеспечивают последовательное доступное изучение проблемной ситуации с разных позиций.

С целью устранения такого несоответствия, были предложены модельные задачи, соответствующие задания к ним, на основе стандартных задач учебника, которые позволили школьникам освоить новый учебный материал, применить математические знания в конкретных проблемных ситуациях, сформировать некоторые мыслительные навыки 21-го века.

Таким образом, мыслительные навыки 21 века, умение решать практико-ориентированные задачи целенаправленно формируется и развивается у школьников посредством решения систем практико-ориентированных заданий и задач. Предложенные когнитивные и деятельностные методы формирования и развития навыков 21 века могут быть использованы учителями при обучении школьников математической грамотности. При этом, результаты исследования выявили, что уровень сформированности у школьников навыков 21-го века непосредственно зависит и от научной, методической подготовленности, мотивации учителей и от качества учебно-методических материалов.

Информация о финансировании. Данное исследование финансируется Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант № AP19676696).

ЛИТЕРАТУРА:

- 1 **The Future of Education and skills, Education 2030.** OECD. 2018. Available at: <https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20osition%20Paper%20.pdf> (Дата обращения: 05 апреля 2024).
- 2 **PISA 2021 Mathematics Framework (Draft).** OECD. 2018. Available at: <https://www.oecd.org/pisa/sitedocument/PISA-2021-mathematics-framework.pdf> (Дата обращения: 17 сентября 2024).
- 3 **Sjoberg S. PISA: a political project and a research agenda.** [Text] / S. Sjoberg *Studies in Science Education* 2022, vol. 58., no 1, pp 1–14. DOI: 10.1080/03057267.2020.1824473.
- 4 **Rutkowski L. Call for a More Measured Approach to Reporting and Interpreting PISA Results** [Text] / L. Rutkowski *Educational Researcher*, 2016, vol. 45, no 4, pp. 252-257. DOI: 10.3102/0013189X16649961.
- 5 **Abu Bakar M.A. Exploring students Metacognitive Regulation skills and Mathematics Achievement in Implementation of 21st Century Learning in Malaysia** [Text] / M.A. Abu Bakar *Problems of Education in the 21st Century*, 2020, vol. 78, no 3, pp. 314-327. DOI: 10.33225/pec/20.78.314.
- 6 **Saarela M. Knowledge Discovery from the Programme for International Student Assessment** [Text] / M. Saarela. *Learning Analytics: Fundamentals, Applications, and Trends: A view of the Current State of the Art to Enhance E-Learning*, 2017, vol.17, no 94, pp. 229-267. DOI: 10.1007/978-3-319-52977-6_8.
- 7 **Lee J. Do American and Korean education systems converge? Tracking school reform policies and outcomes in Korea and the USA** [Text] / J. Lee. *Asia Pacific Education Review*, 2014, vol. 15, no 3, pp. 391-399. DOI: 10.1007/s12564-014-9325-x.
- 8 **Оспанова, Н.Т. Педагогические условия формирования критического мышления старшеклассников** [Текст]: автореф. дис. ...канд. пед. наук / Н.Т. Оспанова. – Алматы, 2007. – 22с.
- 9 **Базаканова, Р.С. Влияние критического мышления на формирование рефлексии учителя** [Текст] / Р.С. Базаканова // *Bulletin almanach science association France-Kazakhstan*. – 2017. – № 2. – С. 11-17.
- 10 **Семенова, О.М. Методы изучения критического мышления будущего учителя** [Текст] / О.М. Семенова // *Изв. Самар. науч. центра РАН*. – 2015. – № 1. – Т. 17. – С. 60-63.
- 11 **Нургабыл, Д.Н., Нурпеисов, К.С. Проектирование процесса обучения студентов построению плоских сечений многогранников** [Текст] / Д.Н. Нургабыл, К.С. Нурпеисов // *Вестник КазНУ им Аль-Фараби, серия педагогика*. – 2021. – №4(69). – С.138–154. <https://doi.org/10.26577/JES.2021.v69.i4.13>.

REFERENCES:

- 1 **The Future of Education and skills, Education 2030.** OECD. 2018. Available at: <https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20osition%20Paper%20.pdf> (accessed 05 April 2024).
- 2 **PISA 2021 Mathematics Framework (Draft).** OECD. 2018. Available at: <https://www.oecd.org/pisa/sitedocument/PISA-2021-mathematics-framework.pdf> (accessed 17 September 2024).
- 3 **Sjoberg S. PISA: a political project and a research agenda.** *Studies in Science Education*, 2022, vol. 58., no 1, pp 1–14. DOI: 10.1080/03057267.2020.1824473.
- 4 **Rutkowski L. Call for a More Measured Approach to Reporting and Interpreting PISA Results.** *Educational Researcher*, 2016, vol. 45, no 4, pp. 252-257. DOI: 10.3102/0013189X16649961.
- 5 **Abu Bakar M.A. Exploring students Metacognitive Regulation skills and Mathematics Achievement in Implementation of 21st Century Learning in Malaysia.** *Problems of Education in the 21st Century*, 2020, vol. 78, no 3, pp. 314-327. DOI: 10.33225/pec/20.78.314.
- 6 **Saarela, M. Knowledge Discovery from the Programme for International Student Assessment.** *Learning Analytics: Fundamentals, Applications, and Trends: A view of the Current State of the Art to Enhance E-Learning*, 2017, vol.17, no 94, pp. 229-267. DOI: 10.1007/978-3-319-52977-6_8.
- 7 **Lee J. Do American and Korean education systems converge? Tracking school reform policies and outcomes in Korea and the USA.** *Asia Pacific Education Review*, 2014, vol. 15, no 3, pp. 391-399. DOI: 10.1007/s12564-014-9325-x.
- 8 **Ospanova N.T. Pedagogicheskie usloviya formirovaniya kriticheskogo my'shleniya starsheklassnikov** [Pedagogical conditions for the formation of critical thinking in high school students]. Abstract of PhD thesis, Almaty, 2007, 22p. (In Russian)
- 9 **Bazakanova R.S. Vliyanie kriticheskogo my'shleniya na formirovanie refleksii uchitelya** [Impact of critical thinking on teacher reflection process formation]. *Bulletin almanach science association France-Kazakhstan*, 2017, no. 2, pp. 11–17. (In Russian)
- 10 **Semenova O.M. Metody' izucheniia kriticheskogo my'shleniia budushchego uchitelia** [Methods of studying critical thinking of future teacher]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra RAN*, 2015, vol.17, no. 1, pp. 60–63. (In Russian)
- 11 **Nurgabyl D.N., Nurpeisov K.S. Proektirovanie processa obucheniya studentov postroeniyu ploskih sechenij mnogogrannikov** [Designing the process of teaching students to construct plane sections of polyhedron]. *Vestnik KazNU im Al'-Farabi, seriya pedagogika*, 2021, 69(4), pp. 138–154. <https://doi.org/10.26577/JES.2021.v69.i4.13>. (In Russian)

Сведения об авторах:

Нургабыл Дуйсебек Нургабылулы – доктор физико-математических наук, профессор, Жетысуский университет им. И. Жансугурова, Республика Казахстан, 040005, г. Талдыкорган, мкр. Гарышкер, 9, тел.: +7-707-223-00-03, e-mail: kebek.kz@mail.ru.

Сатқұлов Бахтияр Бағланұлы* – PhD докторант, Жетысуский университет им. И. Жансүгірова, Республика Казахстан, 040005, г. Талдықорған, мкр. Еркін, ул. Майтөбе, 11, тел.: +7-775-144-10-10, e-mail: bbs.mamyrgmail.com.

Нұрғабил Дүйсебек Нұрғабилұлы – физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, I.Жансүгіров атындағы Жетысу университеті, Қазақстан Республикасы, 040005, Талдықорған қ., Ғарышкер ш.а., 9, тел.: +7-707-223-00-03, e-mail: kebek.kz@mail.ru.

Сатқұлов Бахтияр Бағланұлы* – PhD докторанты, I.Жансүгіров атындағы Жетысу университеті, Қазақстан Республикасы, 040005, Талдықорған қ., Еркін ш.а., Майтөбе к., 11, тел.: +7-775-144-10-10, e-mail: bbs.mamyrgmail.com.

Nurgabyl Duissebek Nurgabyly – Doctor of Mathematics and Physics, Professor, I.Zhansugurov Zhetysu University, Republic of Kazakhstan, 040005, Taldykorgan, Garyshker micro district, 9, tel.: +7-707-223-00-03, e-mail: kebek.kz@mail.ru.

Satkulov Bakhtiyar Baglanuly* – PhD student, I.Zhansugurov Zhetysu University, Republic of Kazakhstan, 040011, Taldykorgan, Yerkin micro district, 11, tel.: +7-775-144-10-10, e-mail: bbs.mamyrgmail.com.

IRSTI 14.25.09

UDC 910.1

https://doi.org/10.52269/22266070_2024_4_276

THEORETICAL METHODOLOGY FOR TEACHING PROCESSES OF URBAN INNOVATIVE DEVELOPMENT IN GEOGRAPHY EDUCATION

Salimzhanov N.O.* – PhD student, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Republic of Kazakhstan.

Aliaskarov D.T. – PhD, Senior Lecturer, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Republic of Kazakhstan.

The innovative development of cities has become a priority for the development of the world digital economy, which is widely reflected in the official documents of leading international organizations (UN, OECD, European Commission), as well as in scientific research by foreign scientists (Web of Science, Scopus). The article analyzes the problems of teaching trends in innovative development of cities in geographical education. Teaching the geography of cities is closely related to such disciplines as social and economic geography of the world, economic geography of Kazakhstan. Therefore, the analysis of trends in the development of cities of the world and the country, the differentiation of the state of urbanization and the inclusion of the main positions in the content of education are among the topical issues of geographical education. In this regard, it is becoming increasingly important to study the trends of innovative development of cities in Kazakhstan, which have become the largest production centers of the country, where the centers of education, culture, a set of natural resources and production facilities are concentrated, which served as the basis for writing our article. Purpose of the article: theoretical justification of teaching trends in innovative development of Kazakhstan cities and the development of its teaching methodology in geography. The role and place of studying cities in geographical education has been determined. The study reviewed the theory of innovative urban development. The analysis of experience and samples of innovative development of the city was carried out. Based on the data obtained, the program of the "geography of cities" elective course for students of the 9th grade has been compiled. The elective course was based on Almaty case and planned to be conducted for 34 hours, 1 time per week. The subject content includes 5 modules: the history of the city, natural conditions and resources, socio-cultural life, economic situation and directions of development of world cities.

Key words: innovation, innovative city, economic development, sustainable development, urban infrastructure.

ГЕОГРАФИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕ ҚАЛАЛАРДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ДАМУ ҮРДІСТЕРІН ОҚЫТУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ-ӨДІСТЕМЕСІ

Сәлімжанов Н.Ө.* – PhD докторант, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Алиаскаров Д.Т. – PhD докторы, аға оқытушы, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Қалалардың «инновациялық дамуы» әлемдегі цифрлық экономиканы дамытудың басымдылығына айналды. Бұл жетекші халықаралық ұйымдардың (БҰҰ, ЭЫДҰ, Еуропалық комиссия) ресми құжаттарында, сонымен қатар шетелдік ғалымдардың ғылыми зерттеулерінде (Web of Science, Scopus) кеңінен көрініс табууда. Мақалада қалалардың инновациялық даму үрдістерін географиялық білім беруде оқытудың мәселелері талданады. Қалалар географиясын оқыту, дүниежүзінің әлеуметтік және экономикалық географиясы, Қазақстанның экономикалық географиясы секілді пәндермен тығыз байланысты. Сол себепті, әлемдегі және еліміздегі қалалардың даму трендтерін талдау, урбандалу процесінің жағдайын саралау және негізгі ұстанымдарды білім беру мазмұнына енгізу географиялық білім берудің өзекті мәселелері қатарында саналады. Осы орайда, еліміздің ірі өндірістік орталықтары ретінде қалыптасқан, білім беру, мәдениет ошақтары шоғырланған, табиғи ресурстар мен өндіріс объектілерінің жиынтығы болып табылатын Қазақстан қалаларының инновациялық даму үрдістерін зерттеудің маңызы арта түспек, бұл біздің мақаламыздың жазылуына негіз болды. Мақаланың мақсаты: Қазақстан қалаларының инновациялық даму үрдістерін