

НОВЫЕ МЕТОДИКИ

Валидизация опросника знаний о времени для детей 6-13 лет

Солодкова А.В.¹

¹ Московский государственный психолого-педагогический университет, Москва, Россия

С приходом в школу ребенок сталкивается с необходимостью распределять свое время в соответствии с требованиями, предъявляемыми ему социумом. Школьная программа также предусматривает освоение навыков решения задач, связанных с использованием знаний о времени. Однако многие исследователи отмечают сложности в освоении современными детьми темы времени. Кроме того, даже в подростковом возрасте дети не всегда в полной мере знают и используют временные единицы. В связи с этим встает вопрос не только обучения детей, но и диагностики имеющихся знаний о времени с целью выявления возможных пробелов и построения адекватной коррекционно-развивающей работы. В собственных исследовательских целях мы также столкнулись с необходимостью получить инструмент, который давал бы представления об актуальных знаниях детей о времени в как можно более полном объеме. В качестве такого инструмента мы использовали «Опросник знаний о времени для детей 6-11 лет» Ф. Лабрель и коллег [Labrell et al., 2020]. В данной статье представлены результаты адаптации и модификации опросника, в процессе чего был получен практически новый опросник, имеющий иную структуру, чем изначальный. В исследовании принимали участие как младшие школьники, так и подростки от 11 до 13 лет. Приводятся результаты анализа надежности шкал, кластерного и конфирматорного факторных анализов. Полученные данные были соотнесены с представленными ранее результатами использования опросника в изначальной версии, в ходе которых были получены корреляции между имеющимися у младших школьников знаниями о времени и развитием их самостоятельности и универсального учебного действия планирования. Предполагается, что опросник в модифицированной версии может быть использован для определения проблемных областей, в которых знания ребенка оказываются недостаточными. Также опросник может быть использован в научных исследованиях при выявлении корреляционных связей с другими показателями развития ребенка.

Ключевые слова: знания о времени, представления о времени, восприятие времени, оценка времени, младший школьный возраст, опросник, опросник знаний о времени

Введение

Овладение знаниями о времени является важной составляющей в развитии личности ребенка и его представлений об окружающем мире: все происходящие события и изменения имеют определенную локализацию во времени, длительность, последовательность и причинно-следственные связи, а кроме того, соотносятся с определенными событиями жизни самого ребенка [Солодкова, 2022]. Считается, что ребенок осваивает общекультурные эталоны времени, закрепленные в системе часов и календаря, к окончанию дошкольного – началу младшего школьного возраста в результате социализации и благодаря целенаправленному обучению, что дает ему способ мышления о времени, его понимания [McCormack, Hoerl, 2017]. Отечественные специалисты в области диагностики детского развития М.М. и Н.Я. Семаго приводят данные, что дети после 5,5 лет овладевают представлениями о последовательности времен года, после 6,5 лет — дней недели, после 7,5 лет — месяцев; свободное владение сложными временными конструкциями, согласно их точке зрения, доступно детям старше 7 лет [Семаго, Семаго, 2019].

Однако как отечественные, так и зарубежные исследователи подчеркивают, что освоение времени происходит не только в результате обучения, но главным образом в деятельности ребенка. Так, еще в 1980-х годах Т.Д. Рихтерман отмечала: «Время воспринимается детьми опосредованно, через конкретизацию временных единиц и отношений в постоянно повторяющихся явлениях жизни и деятельности. Большей точностью отличаются представления детей о таких промежутках времени, навык различения которых формируется на основе личного опыта» [Рихтерман, 1982, с. 3].

Примерно в то же время, в 1980-1990 гг., под руководством В.Дж. Фридмана (W.J. Friedman) проводилось исследование развития представлений о времени у детей, которое до сих пор считается авторитетным среди зарубежных исследователей в этой области. В результате серии экспериментов была представлена двухступенчатая модель, заключающаяся в том, что дети сначала усваивают порядок дней недели и месяцев года как последовательность вербальных обозначений, а лишь потом наполняют его образными представлениями. В проведенных исследованиях детей просили решать временные задачи на прямой и обратный порядок, а именно: какой из названных дней недели и месяцев находится ближе к текущему. Было обнаружено, что с задачами на прямой порядок, то

есть с заданием назвать из предложенных вариантов день недели/месяц, который будет ближайшим после текущего, без ошибок дети справляются к 10-11 годам. С задачами же на обратный порядок, то есть с заданием назвать ближайший день недели/месяц, который был до текущего, без ошибок справляются лишь подростки в возрасте 15 лет. В соответствии с этими данными, понимание того, что, например, апрель и октябрь разделены значительным промежутком времени, появляется лишь у детей к 10 годам и связано с постоянным использованием ребенком календарного времени в процессе обучения в школе. Вместе с тем дети в возрасте 4-5 лет способны определить последовательность повседневных действий и разложить их в правильном порядке, а дети 6 лет определить обратную последовательность действий, двигаясь от какого-то конкретного события, не опираясь на знания временных единиц, что подтверждает точку зрения о том, что представления о времени формируются в спонтанной повседневной деятельности (подробно см. [Friedman, 2005]).

Проблема исследования

В настоящее время проблема овладения детьми представлениями о временных единицах не утратила свою актуальность. Исследователи в области детского обучения и развития отмечают, что дети на начальном этапе школьного обучения еще недостаточно владеют навыком использования временных конструкций. В частности, группа малазийских ученых в настоящее время активно разрабатывает когнитивные модели, на основе которых дети младшего школьного возраста могут лучше освоить действия с временными единицами и оперировать понятиями, связанными с календарным временем и часами. Согласно представленным данным, действия с временными единицами, которые дети выполняют на уроках математики, вызывают у них значительные затруднения, что свидетельствует о необходимости не только построения соответствующих программ обучения, но и адекватной диагностики знаний о времени [Chin et al., 2021; Chin, Chew, 2023; Sia et al., 2019; Tan Phei et al., 2017].

Опираясь на социокультурный подход, ряд исследователей подчеркивают важность и сложность освоения детьми навыков овладения цифровыми и аналоговыми часами в младших классах [Earnest, 2017, 2022; Han, 2021]. Другие исследования выявили несоответствие ожидаемого уровня знаний о времени у детей 10-11 лет с их реальным владением этими знаниями, отмечая, что дети этого возраста недостаточно владеют не только навыками

чтения часов, но также не в полной мере ориентируются в календарном времени и владеют навыками оценки времени [Brace et al., 2019; Lambaret, 2020].

В связи с этим возникает вопрос о необходимости разработки адекватных методов диагностики, отражающих как можно больше показателей владения детьми временными компетенциями (то есть способностью оперировать знаниями о времени).

Под представлениями о времени мы понимаем совокупность знаний о времени и понимания его различных аспектов, в основе которого лежит личный опыт ребенка и обучение в процессе социализации.

Под знаниями о времени мы понимаем правильное представление о различных временных единицах и последовательностях и их корректное использование.

Изучая представления детей и младших подростков о времени в контексте их развития, мы также столкнулись с проблемой поиска инструмента исследования, способного оценить как можно больше показателей знаний детей о времени.

Соответственно, *целью* данного исследования стал поиск, адаптация и модификация диагностического инструмента, способного оценить адекватный уровень имеющихся знаний о времени детей 6-13 лет.

Проанализировав имеющиеся источники, мы выбрали в качестве такого инструмента «Опросник знаний о времени детей 6-11 лет» Ф. Лабрель и коллег [Labrell et al., 2020], который в ходе его применения был, прежде всего, переведен, далее вопросы были оценены с точки зрения их применимости на российской выборке, затем опросник был дополнен и модифицирован. В результате нами был получен практически новый инструмент, который может быть применен как в исследовательских целях, так и для практической диагностики актуального уровня развития знаний о времени младших школьников и младших подростков.

Зарубежные опросники знаний детей о времени

В настоящее время в зарубежных исследованиях наиболее часто используется несколько опросников для изучения овладения детьми временными представлениями.

В опроснике В. Квартье (V. Quartier) для детей 6-13 лет содержится 34 вопроса, которые были объеди-

нены в несколько групп: ориентация во времени, временные последовательности, объективные и субъективные оценки продолжительности событий, предвосхищение событий [Quartier, 2009].

«Скрининговая оценка времени» («Time Screening Assessment») К. Доран и коллег (C. Doran et al.) предназначена для детей старше 10 лет и включает такие разделы, как знание календарного времени, знание терминов, связанных с временем, умение пользоваться цифровыми и аналоговыми часами, организация времени и оценка времени [Doran et al., 2015]. Опросник получил широкое распространение, но для детей младше 10 лет он может представлять затруднения.

Для детей 6-11 лет был разработан опросник знаний о времени Ф. Лабрель и коллег (F. Labrell et al.). Он включает в себя две части: традиционные знания о времени и оценка различных промежутков времени ребенком. При оценке представлений ребенка о времени авторы предлагают оценивать как отдельно каждую часть, так и общий балл за опросник [Labrell et al., 2016]. Авторы предлагают нормативные баллы освоения знаний о времени, полученные на собственной выборке, и сравнивают их с баллами, полученными на выборке детей с поражениями мозжечка [Labrell et al., 2020]. В более позднем исследовании опросник использовался для сравнения нормотипичных показателей с показателями детей с СДВГ [De la Charea et al., 2022]. В обоих исследованиях были показаны значимые различия между изучаемыми группами детей 6-11 лет.

«Опросник знаний о времени детей 6-11 лет» Ф. Лабрель и коллег

Теоретические основания

При разработке опросника авторы руководствовались имеющимися представлениями о том, что оценка времени, пространственной величины и чисел связаны между собой (см., например, [Allman et al., 2012; Walsh, 2003]), чувствительность к времени развивается на протяжении детства и связана с развитием регуляторных функций, кратковременной памяти и внимания (исследования С. Друа-Воле (S. Droit-Volet) и др., подробно описано в [Солодкова, 2022]), а также развитием концепции времени в детстве, связанной с пониманием часов и календаря, которое дает новый способ мышления о времени [McCormac, Hoerl, 2017].

Изначально опросник был разработан для проверки предположений о том, каким образом *знания о времени*, то есть *правильные представления и использование различных единиц времени*, связаны с математическими компетенциями. В результате было показано, что наибольшим образом с оценкой времени и знаниями о нем связаны следующие представления о числах: академические знания чисел и фактов о них; оценка числовой прямой (то есть понимание соответствия между числом и расстоянием); вербальная рабочая память; контекстуальная оценка (10 — это много для детей в семье, но мало для листьев на дереве) [Labrell et al., 2016].

Впоследствии опросник использовался для проверки имеющихся данных о том, что определенные нарушения в развитии (в частности, нарушения в работе мозжечка и СДВГ) связаны с худшим пониманием времени детьми [Labrell et al., 2020; De la Charea et al., 2022].

Структура опросника

Как уже было сказано выше, оригинальная версия опросника Ф. Лабрель и коллег состоит из двух частей: традиционные знания о времени и умение оценивать различные промежутки времени.

Первая часть в оригинальном варианте состоит из четырех субтестов: ориентация во времени, последовательности, единицы измерения времени, определение времени на аналоговых часах.

Субтест «Ориентация во времени» включает пять вопросов:

1. Какой сегодня день недели?
2. Сколько сейчас времени?
3. Какой сейчас месяц?
4. Какое сейчас время года?
5. Какой сейчас год?

Субтест «Последовательности» включает три вопроса:

1. Назови, пожалуйста, времена года по порядку.
2. Назови, пожалуйста, месяцы по порядку.
3. Какой месяц наступает после марта?

Субтест «Единицы времени» включает четыре вопроса:

1. Минута короче или длиннее секунды?
2. Неделя короче или длиннее месяца?
3. Месяц короче или длиннее года?
4. Сколько часов в сутках?

Субтест «Определение времени по аналоговым часам» предполагает использование наглядного

материала (рис. 1) и содержит пять вопросов:

1. Покажи, пожалуйста, какие часы показывают два часа?
2. Покажи, пожалуйста, какие часы показывают без десяти минут три?
3. Покажи, пожалуйста, какие часы показывают четверть девятого?
4. Покажи, пожалуйста, какие часы показывают десять минут двенадцатого?
5. Посмотри на часы с разноцветными стрелками. Скажи, сколько минут осталось до двух часов?

Каждый правильный ответ на вопросы этой части оценивается в 1 балл. При ответе на второй вопрос субтеста «Ориентация во времени» балл ставится, если ответ ребенка приходится на ту же половину дня.

Вторая часть опросника авторской версии состоит из трех субтестов: оценка продолжительности жизни, оценка времени от и до дня рождения, оценка времени беседы.

Для оценки продолжительности жизни используется наглядный материал (рис. 2). Субтест состоит из трех вопросов:

1. Как ты думаешь, сколько лет должно пройти, чтобы ребенок на этой картинке (младенец) стал ребенком на этой картинке (ребенок постарше)?
2. А сколько лет должно пройти, чтобы этот ребенок (на второй картинке) стал взрослым (молодой человек)?
3. Как ты думаешь, сколько лет пройдет, чтобы этот взрослый (молодой человек) стал таким (старик)?

Баллы за ответы на эти вопросы выставляются следующим образом. Если ответ ребенка на 1 вопрос попадал в диапазон от 4 до 10 лет, то начисляется 2 балла, если в диапазоны 2-3 года и 11-15 лет, то 1 балл. 2 балла за 2 вопрос начисляется при ответе в диапазоне от 15 до 30 лет, 1 балл — при ответе в диапазонах 5-14 лет и 31-40 лет. В ответах на 3 вопрос 2 балла начисляется за ответ в диапазоне 20-55 лет, 1 балл — в диапазоне 55-90 лет.

Субтест «Оценка времени от и до дня рождения» состоит из четырех вопросов:

1. Сколько тебе лет?
2. Когда у тебя день рождения?
3. Сколько времени (месяцев, дней — в зависимости от давности дня рождения) прошло с твоего последнего дня рождения?
4. Сколько времени (месяцев, дней — также в зависимости от близости предстоящего дня

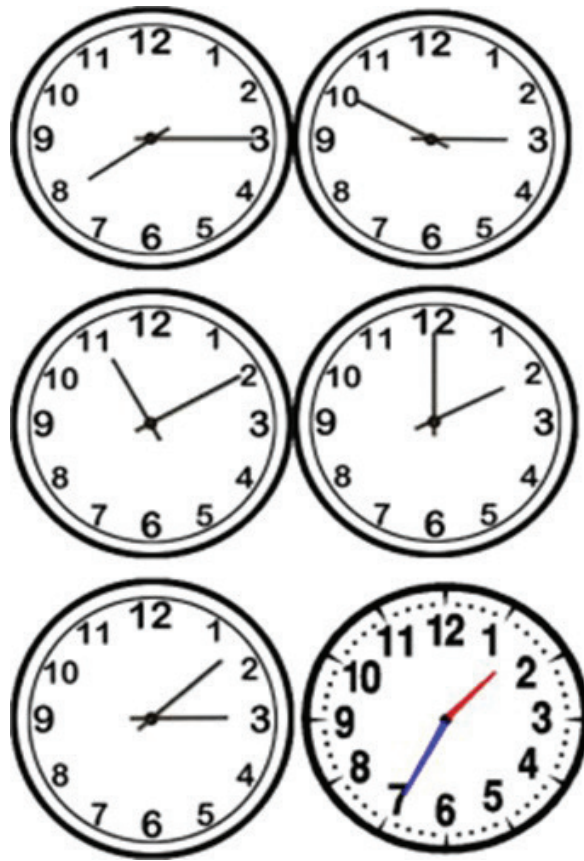


Рис. 1. Наглядный материал для субтеста «Определение времени по аналоговым часам»

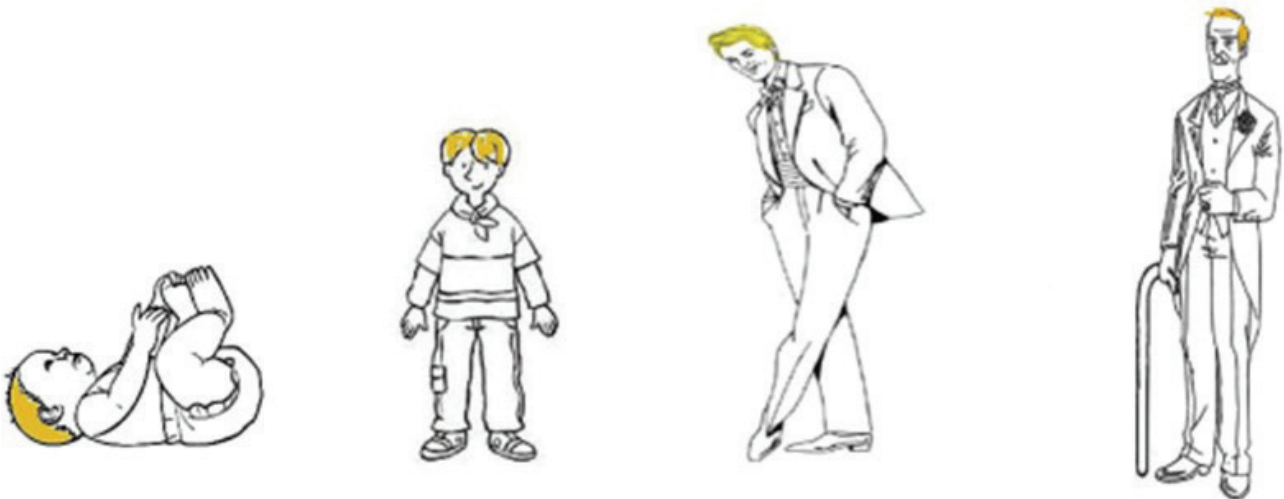


Рис. 2. Наглядный материал для субтеста «Продолжительность жизни»

рождения) осталось до твоего дня рождения?

Первые два вопроса никак не оцениваются. Однако если ребенок отвечает на второй вопрос «Не знаю», то третий и четвертый вопросы не задаются и оцениваются в 0 баллов. Если же ребенок отвечает на второй вопрос, то каждый из последующих двух вопросов оценивается следующим образом: 1 балл ставится, если ошибка ребенка в

определении месяцев составляет больше 3 месяцев, 2 балла — если ошибка составляет от 1 до 3 месяцев, 3 балла — если ошибка составляет менее 1 месяца. Если же ребенок называет количество месяцев больше 12, то за вопрос начисляется 0 баллов.

Субтест «Оценка времени» предполагает ответ на вопрос: «Как ты думаешь, сколько мы с тобой уже

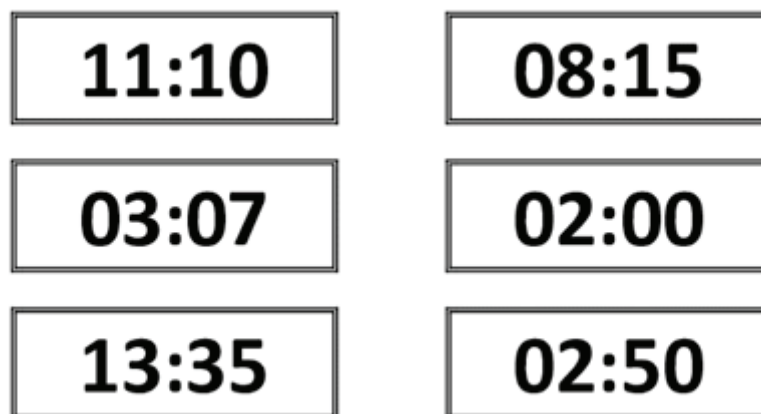


Рис. 3. Материал для определения времени по цифровым часам

беседуем?» Для выставления баллов за этот субтест специалист, проводящий исследование, фиксирует точное время начала и окончания беседы, вычисляя количество минут, реально затраченных на опрос. Баллы начисляются в соответствии с таблицей, в которой с разницей в 5 минут обозначено время ответов ребенка и время опроса.

Методы исследования

Этапы исследования

Подготовительный этап

В феврале 2022 года нами были получены согласие авторов на использование опросника в России и заинтересованность в его результатах. Опросник был переведен на русский язык. Одновременно был проведен анализ применимости вопросов для русскоязычных детей.

Субтест «Определение времени по аналоговым часам» предполагает умение понимать время, выраженное разным отношением часов и минут и их вербальным обозначением. Первый вопрос предполагает поиск целого часа; второй вопрос — поиск времени, когда час скоро наступит. Третий вопрос (просьба показать четверть девятого) звучит непривычно для современных школьников и практически не используется в речи. При этом у авторов отсутствует вопрос, предполагающий порядок, при котором час стоит на первом месте. В связи с этим третий вопрос этого субтеста был заменен на «Покажи, пожалуйста, какие часы показывают 8 часов 15 минут». В сочетании с вопросом, где минуты стоят на первом месте, он позволяет оценить понимание ребенком обозначения времени, выраженные разным порядком часов и минут в речи, что является важным навыком в по-

нимании времени [Brace et al., 2019]. 5 вопрос этого субтеста остался без изменений, так же как и остальные субтесты первой и второй части опросника.

Современные дети редко пользуются аналоговыми часами, поэтому было принято решение добавить к первой части опросника еще один субтест — «Определение времени на цифровых часах». Детям предлагалось ответить на те же вопросы, что и при определении времени на аналоговых часах (5 вопросов), в качестве иллюстрации использовалось числовое обозначение времени (рис. 3).

I этап

I этап исследования проводился весной 2022 года. Его целью было оценить возможность применения опросника на российской выборке. На первом этапе мы воспроизвели авторскую структуру опросника, добавив субтест «Определение времени на цифровых часах». Фиксировались результаты, полученные с учетом этого субтеста и без него.

При обработке результатов использовалась предложенная авторами система оценки. Однако оригинальная система оценки в субтесте «Оценка времени» оказалась неудобной в использовании, в связи с чем нами использовалась также следующая система выставления баллов. Фиксировалось реальное время опроса и ответ ребенка на данный вопрос. Далее вычислялось отношение большего по модулю времени к меньшему (например, если опрос длился 10 минут, а ребенок оценил его как 15 минут, то в данном случае мы вычисляли отношение 15 к 10; то же самое — при ответе ребенка «10 минут» и реальном времени опроса 15). 5 баллов мы ставили, если это отношение составляло

1; 4 балла — если оно приходилось на диапазон от 1,01 до 1,2; 3 балла — от 1,21 до 1,5; 2 балла — от 1,51 до 2; 1 балл — от 2,01 до 3; 0 баллов — если время оценки отличалось от реального времени более, чем в 3 раза, или ребенок не мог ответить на этот вопрос (система оценки описывалась нами ранее [Солодкова, Шепелева, 2022]).

Вариант с дополнительным субтестом «Оценка времени на цифровых часах» и модифицированной системой оценки субтеста «Оценка времени беседы» обозначен нами как «Модификация 1».

II этап

При использовании опросника выявилась необходимость его расширения в связи с тем, что предложенные вопросы не охватывали в полной мере знания детей о времени. Проанализировав другие опросники знаний о времени, мы дополнили шкалы вопросами в соответствии с имеющимися представлениями в рамках каждого субтеста первой части. Во второй части был добавлен еще один субтест — «Оценка привычных событий». Модификация этого этапа исследования обозначена нами далее как «Модификация 2».

В субтесте «Ориентация во времени» нам показались недостаточными вопросы только о том, какой сейчас год, день недели и месяц, и он был дополнен следующим вопросом: «Сможешь назвать, какое сегодня число?» Также были добавлены два вопроса, которые в других опросниках [Doran et al., 2015; Quartier, 2009] используются для определения ориентации во времени, а именно: «Какой день недели будет послезавтра?» и «Какой день недели был позавчера?»

Субтест «Последовательности» был дополнен вопросом «В каком месяце дети начинают учиться в школе?», взятым из опросника К. Доран и коллег [Doran et al., 2015].

В субтесте «Единицы измерения времени» вопросы «короче или длиннее» были заменены на «Сколько минут в одном часе?», «Сколько дней в одной неделе?» и «Сколько месяцев в году?» в связи с тем, что все дети, за исключением трех человек, ответили правильно на вопросы, предложенные авторами. Также в этот субтест был добавлен вопрос «Что обозначает слово «век»?»

Также мы обратили внимание на то, что в вопросах с определением времени на часах дети часто интуитивно угадывают указанное время, при этом не владея пониманием о реальном времени, которое показано на часах. Для изучения умения детей определять время по часам мы использовали во-

просы из «Скрининговой диагностики времени» К. Доран и коллег с использованием иллюстраций, приведенных авторами [Doran et al., 2015]. Детям показывали часы со стрелками, показывающие 11 часов 5 минут, и цифровые часы, показывающие 7 часов 20 минут, и задавали следующие вопросы: «Сколько времени показывают эти часы?», «Как еще можно назвать это время?», «Сколько на этих часах будет через полчаса?»

Эти вопросы позволяли дополнить субтесты, используемые в оригинальном опроснике Ф. Лабрель и коллег, так как предполагали понимание времени, названного с разной последовательностью часов и минут, а также позволяли определить реальные навыки определения времени на часах.

Таким образом, первую часть опросника знаний детей о времени в модифицированной версии составили 5 субтестов, состоящие из 33 вопросов: «Ориентация во времени» — из 8 вопросов, «Последовательности» — из 4 вопросов, «Единицы измерения времени» — из 5 вопросов, «Определение времени на аналоговых часах» — 8 вопросов, «Определение времени на цифровых часах» — 8 вопросов.

Вторая часть опросника была дополнена субтестом «Оценка привычных событий», который также был позаимствован из «Скрининговой диагностики времени» (5 вопросов):

1. Сколько минут длится урок? (балл начислялся, если ребенок правильно называл длительность урока — 40 или 45 минут в зависимости от школы)
2. Сколько минут длится обычная песня, которую можно услышать на радио? (балл начислялся, если ребенок давал ответ в диапазоне от 2 до 5 минут)
3. Сколько времени длится обычный фильм (можно привести пример из недавних вышедших или известных ребенку фильмов)? (балл начислялся, если ребенок отвечал от «чуть больше часа» до 3 часов)
4. Сколько месяцев длится учебный год? (балл начислялся за ответ «9 месяцев»)
5. Сколько месяцев длится летние каникулы? (балл начислялся за ответ «3 месяца»).

Вторую часть опросника во второй модификации, таким образом, составили 4 субтеста, состоящие в общей сложности из 11 оцениваемых вопросов.

Дополненный опросник применялся нами в течение 2022-2023 учебного года. Для каждого ребенка фиксировались результаты отдельно по вопросам

изначальной версии, модифицированной версии I этапа (модификация 1), а также дополненной версии II этапа (модификация 2).

Выборка

В общей сложности в исследовании приняли участие 303 нормотипичных ребенка, обучающихся в 1-6 классах. Возраст детей на момент исследования фиксировался в месяцах. Средний возраст всех участников составил 117 месяцев (9 лет 9 месяцев); $SD = 18,9$; $F = 55\%$.

В I этапе исследования приняли участие 66 детей, 64 из которых обучались в частной общеобразовательной школе г. Москвы (31 мальчик, 33 девочки), 2 мальчика обучались в государственной общеобразовательной школе ВАО г. Москвы. Средний возраст составил 112 месяцев (9 лет 4 месяца); $SD = 15,3$; $F = 50\%$.

Этим детям предъявлялись вопросы изначальной версии опросника, дополненные субтестом с цифровыми часами.

Во II этапе принимали участие 237 нормотипичных ребенка, обучающихся преимущественно в одной из государственных общеобразовательных школ СЗАО г. Москвы — 232 человека (100 мальчиков, 132 девочки), 4 мальчика обучались в государственной общеобразовательной школе г. Химки Московской области, и 1 девочка обучалась в государственной общеобразовательной школе г. Смоленска. Средний возраст участников данного этапа исследования составил 118 месяцев (9 лет 10 месяцев); $SD = 19,5$; $F = 56\%$.

Этим детям предъявлялся опросник в дополненной версии. Фиксировались отдельно результаты в соответствии с изначальной версией, версией, дополненной только субтестом с цифровыми часами, и версией с другими дополнительными вопросами.

Таким образом, результаты изначальной версии и дополненной субтестом с цифровыми часами были получены для всех детей, принимавших участие в исследовании (303 человека). Результаты максимально дополненной версии опросника были получены для детей, принимавших участие во II этапе исследования (237 человек).

Все дети участвовали в проводимом исследовании с разрешения законных представителей.

Для анализа различий между результатами детей частной и общеобразовательной школы нами использовались результаты детей по опроснику за 1 и 2 части отдельно и за весь опросник в целом.

При использовании критерия Манна-Уитни между указанными группами детей по количеству баллов за каждую часть опросника и сумму частей значимых различий выявлено не было.

Из-за небольшого количества участников исследования из других городов, выборку можно считать репрезентативной прежде всего для учащихся общеобразовательных классов г. Москвы.

Процедура исследования

Опрос проводился с каждым ребенком индивидуально. Фиксировались время начала и время окончания опроса, а также точный возраст ребенка на момент исследования.

На I этапе каждому ребенку предъявлялись вопросы оригинальной версии опросника, а также дополнительный субтест с цифровыми часами. При анализе результатов учитывались баллы, полученные детьми с учетом этого субтеста и без него. Также были посчитаны результаты с помощью авторской системы выставления баллов за оценку времени беседы и с помощью нашей системы оценки. Для анализа надежности частей опросника и опросника целиком использовался критерий альфа Кронбаха. Статистическая обработка данных проводилась с использованием программ SPSS Statistics 23 и Jamovi 2.3.26. Результаты были частично опубликованы [Шепелева, Солодкова, 2022].

На II этапе исследования детям помимо вопросов авторской версии опросника предъявлялись и все другие дополнительные вопросы. Результаты были посчитаны отдельно для вопросов оригинальной версии, версии, дополненной цифровыми часами, и версии со всеми остальными дополнительными вопросами. Статистическая обработка данных также проводилась с использованием программ SPSS Statistics 23 и Jamovi 2.3.26. Результаты применения данной версии опросника также были частично опубликованы [Солодкова, Шепелева, 2023].

Применение эксплораторного факторного анализа на данном этапе не дало удовлетворительных результатов. Объединение как отдельных вопросов в шкалы, так и выделенных субтестов в факторы не могло быть логически обосновано. Поэтому для анализа структуры опросника был применен кластерный анализ, с помощью которого удалось выделить два кластера: первый кластер включал субтест «Оценка времени беседы», второй кластер включал все остальные субтесты. Данная структура была выявлена для изначальной версии опросника и второй модификации. Для первой

модификации с использованием дополнительной шкалы не было выявлено логически обоснованной структуры, так же как и при применении эксплораторного факторного анализа.

Далее с помощью критерия альфа Кронбаха была посчитана надежность каждого субтеста в отдельности в различных версиях, проанализированы вопросы, которые снижали надежность субтестов, и исключены те из них, которые не несли смысловой ценности и вносили низкий вклад в субтест. В результате были получены несколько иные шкалы. Был повторно проведен эксплораторный факторный анализ, который также не дал удовлетворительных результатов. Полученные шкалы потом были объединены с помощью кластерного анализа в три кластера (фактора). Для подтверждения структуры опросника был проведен конфирматорный факторный анализ, который показал отличные и хорошие показатели соответствия модели.

Таблица 1

Сравнительные данные надежности, полученные с помощью альфы Кронбаха, при применении оригинальной версии опросника знаний о времени и его модификаций

Субтест	Исходная версия ¹		Модификация 1 ²		Модификация 2 ³	
	Кол-во вопросов	Альфа Кронбаха	Кол-во вопросов	Альфа Кронбаха	Кол-во вопросов	Альфа Кронбаха
Ориентация	5	0,450	5	0,450	8	0,581
Последовательности	3	0,579	3	0,579	4	0,614
Единицы измерения	4	0,411	4	0,411	5	0,542
Определение времени на циферблате	5	0,686	5	0,686	8	0,826
Определение времени на цифровых часах			5	0,626	8	0,761
Первая часть опросника	17	0,735	22	0,815	33	0,897
Продолжительность жизни	3	0,514	3	0,514	3	0,494
Оценка времени от и до дня рождения	2	0,609	2	0,609	2	0,606
Оценка привычных событий					5	0,657
Вторая часть опросника	6	0,543	6	0,588	11	0,725
Весь опросник	23	0,712	28	0,804	44	0,901

Примечания: ¹ При анализе учитывались соответствующая исходной структуре опросника и подсчет баллов.

² К исходной версии была добавлен субтест «Оценка времени по цифровым часам» и модифицирована система выставления баллов за субтест «Оценка времени беседы» (см. выше).

³ В этой модификации учитывались ответы на все дополнительные вопросы и субтесты, измененные вопросы в субтесте «Единицы времени»; баллы за субтест «Оценка времени беседы» также выставались в соответствии с разработанной нами системой оценки.

Показатели надежности модификаций 1 и 2 несколько выше, но также по ряду шкал вызывают сомнения.

Проанализировав значимость каждого вопроса и его вклад в надежность каждого субтеста, мы приняли решение убрать ряд вопросов из отдельных субтестов.

Так, в субтест «Ориентация во времени» вносили низкий вклад и одновременно повышали уровень надежности при их исключении следующие вопросы: «Сколько сейчас времени?», «Какое сейчас время года?» и вопрос из 2-ой модификации «Какое сегодня число?». В соответствии с исходной версией выставления баллов практически все дети получали балл за первый вопрос (то есть называли время в той же половине дня, что текущее), знали, какое сейчас время года (очевидно, этот вопрос актуален скорее для детей дошкольного возраста, чем для школьников). Что же касается ответа на вопрос «Какое сегодня число?», то на него давали правильный ответ большинство школьников в период учебы, но в то же время он вызывал затруднения в каникулярный период. То есть ответы на этот вопрос носили по большей части ситуативный характер.

Для субтеста «Последовательности» такими вопросами стали: «Назови, пожалуйста, времена года по порядку» и «В каком месяце дети начинают учиться в школе?». Большинство детей за редким исключением справлялись с этими вопросами, поэтому они оказались неинформативными для детей школьного возраста.

Субтест «Единицы измерения» в изначальной версии не вызывал затруднений у детей, и практически все дети давали правильные ответы на эти вопросы. В измененной версии, когда детям задавали вопросы о том, сколько минут в одном часе, дней в одной неделе и т. д. (см. выше), также большинство детей давали правильные ответы, но это могло быть не связано с правильным определением времени на часах или правильным называнием месяцев в году. Можно предположить, что приведенные ранее данные Дж. Фридмана о том, что дети сначала усваивают порядок дней недели и месяцев, а позже наполняют эти вербальные последовательности реальным смыслом, справедливо и для знаний о количестве минут в часе, дней в неделе, месяцев в году и т. д. В данном субтесте, как и в субтесте «Продолжительность жизни», невозможно было убрать вопросы без потери содержательности самих субтестов, так же как и добавить их, при этом их надежность относительно

низкая. Поэтому было принято решение убрать эти субтесты из итоговой версии опросника. Кроме того, субтест «Продолжительность жизни» малоинформативен с точки зрения диагностики знаний о времени, ответы на этот вопрос носят, скорее, субъективный характер.

Субтест «Оценка времени от и до дня рождения» имеет диагностическую ценность для понимания того, насколько наполнены смыслом последовательности месяцев и дней недели (в случае, если день рождения был, например, совсем недавно — в прошедшую субботу или в ближайшую пятницу) для ребенка. Поэтому данный субтест был сохранен в структуре опросника. Также нам показалось важным сохранить субтест «Оценка привычных событий», так как он позволяет оценить, насколько ребенок соотносит знания о единицах времени с событиями повседневной жизни, поэтому его также было решено сохранить.

Итоговые вопросы субтестов и показатели надежности приведены в таблице 2.

Далее были повторно проведены эксплораторный факторный анализ, который, как и ранее, не дал удовлетворительных результатов, и кластерный анализ, в результате которого субтесты были объединены в два кластера (шкалы): субтест «Оценка времени беседы» и все остальные субтесты. Однако второй кластер был разделен еще на два кластера (шкалы). Первая шкала включает в себя следующие субтесты: «Ориентация во времени», «Последовательности», «Оценка времени от и до дня рождения». Вторая шкала включает в себя субтесты: «Определение времени на циферблате», «Определение времени на цифровых часах», «Оценка времени привычных событий». Данное разделение показалось нам логически обоснованным, поэтому далее мы опирались на полученную структуру, включающую три шкалы.

Для подтверждения структуры опросника нами использовался конфирматорный факторный анализ. С помощью КФА проверялись следующие модели: 1) полученная с помощью кластерного анализа — модель 1; 2) модель, где распределение субтестов соответствует изначальной идее (в первой части: «Ориентация во времени», «Последовательности», «Определение времени на циферблате», «Определение времени на цифровых часах»; во второй части: «Оценка времени от и до дня рождения», «Оценка времени привычных событий», «Оценка времени беседы») — модель 2; 3) предположение о том, что субтест «Оценка времени беседы» может быть отнесен к шкале 2 — модель 3.

Таблица 2

Итоговые вопросы субтестов и показатели их надежности

Субтест	Вопросы субтеста	Показатель альфа Кронбаха
Ориентация во времени	1. Скажи, пожалуйста, какой сегодня день недели? 2. А какой день недели будет послезавтра? 3. А какой день недели был позавчера? 4. Какой сейчас месяц? 5. Какой сейчас год?	0,718
Последовательности	1. Назови, пожалуйста, месяцы по порядку. 2. Какой месяц наступает после марта?	0,777
Определение времени на циферблате (используется наглядный материал)	1. Покажи, пожалуйста, какие часы показывают 2 часа? 2. А какие показывают без 10 минут 3? 3. А какие часы показывают 8 часов 15 минут? 4. А какие — 10 минут двенадцатого? 5. Посмотри на эти часы (с разноцветными стрелками). Сколько минут осталось до двух часов? 6. Скажи, сколько времени показывают эти часы (циферблат со временем 11.05)? 7. Как еще можно назвать это время? 8. Сколько на этих часах будет через полчаса?	0,826
Определение времени на цифровых часах (используется наглядный материал)	1. Покажи, пожалуйста, какие часы здесь показывают 2 часа? 2. А какие показывают без 10 минут 3? 3. А какие часы показывают 8 часов 15 минут? 4. А какие — 10 минут двенадцатого? 5. Есть ли часы, которые показывают столько же времени, сколько эти (с разноцветными стрелками)? 6. Скажи, сколько времени показывают эти часы (цифровые часы со временем 7.20)? 7. Как еще можно назвать это время? 8. Сколько на этих часах будет через полчаса?	0,760
Оценка времени от и до дня рождения (оцениваются 3 и 4 вопросы, см. выше)	1. Сколько тебе лет? 2. Когда у тебя день рождения? 3. Сколько времени назад у тебя был день рождения? 4. А сколько времени осталось до твоего дня рождения?	0,606
Оценка времени привычных событий	1. Знаешь ли ты, сколько минут длится урок? 2. А сколько минут обычно звучит песня на радио? 3. А сколько времени обычно идет фильм, например, в кинотеатре? 4. А сколько месяцев длится учебный год? 5. А летние каникулы?	0,657
Опросник в целом	Все представленные вопросы	0,903
Опросник в целом и субтест «Оценка времени беседы»	Все представленные вопросы и оценка времени беседы	0,886

Таблица 3*Индексы соответствия моделей опросника*

Модель	χ^2	df	p	CFI	TLI	SRMR	RMSEA [90% CI]	AIC	Корреляции между шкалами
Модель 1	19,1	12	0,085	0,989	0,980	0,0285	0,0560 [0,00-0,0951]	5112	ш. 1 и ш. 2 0,783; ш. 1 и ш. 3 0,355; ш. 2 и ш. 3 0,4
Модель 2	33,8	13	< 0,001	0,967	0,947	0,0442	0,0822 [0,0487-0,117]	5116	0,934
Модель 3	19,6	13	0,105	0,990	0,983	0,0287	0,0464 [0,00-0,0858]	5102	0,787
Модель 4	37,2	14	< 0,001	0,962	0,944	0,0431	0,0847 [0,0527-0,118]	5118	-
Модель 5	14,2	8	0,077	0,990	0,981	0,0270	0,0571 [0,00-0,105]	4288	0,782
Модель 6	31,2	8	< 0,001	0,961	0,927	0,0483	0,111 [0,0716-0,153]	4305	0,950
Модель 7	32,9	9	< 0,001	0,960	0,933	0,468	0,106 [0,0685-0,146]	4304	-

Учитывая высокие корреляции между полученными факторами, мы также предположили, что все субтесты могут быть отнесены к одному фактору (модель 4). Второе наше предположение заключалось в том, что субтест «Оценка времени беседы» может использоваться в качестве дополнительной информации, но не учитываться при подсчете итогового балла за опросник. Эта структура была проверена для всех моделей. При исключении субтеста «Оценка времени беседы» для 1 и 3 модели показатели получились идентичными (модель 5). В модели 6 воспроизведена предполагаемая начальная структура опросника без данного субтеста, в модели 7 — однофакторная модель также без этого субтеста.

Индексы соответствия моделей приведены в таблице 3.

Как видно из приведенной таблицы, наилучшее соответствие индексам [Burne, 2011; Hu, Bentler, 1999] показывают модели с двумя факторами (кластерами), выделенными с помощью кластерного анализа (отличное соответствие модели показывают индексы CFI/TLI > 0,95; RMSEA/SRMR < 0,05; хорошее соответствие модели — CFI/TLI > 0,90; RMSEA/SRMR < 0,08; при этом индексы следует рассматривать в совокупности, учитывая в том числе фактор AIC, наименьшее значение которого соответствует наилучшей модели [Shi et

al., 2019]), — это модели 1, 3 и модель 5, в которой исключен субтест «Оценка времени беседы». Данные модели представлены на рисунках 4-6.

Рассматривая показатели в совокупности, необходимо отметить, что показатель AIC значительно лучше при исключении субтеста «Оценка времени беседы», из чего можно сделать вывод о том, что этот субтест можно не включать в общий подсчет баллов, а использовать как источник дополнительной информации об оценке времени ребенком, безотносительно к оценке знаний о времени, а также как способ закончить беседу на положительной ноте.

Обсуждение результатов

Полученная в ходе кластерного анализа структура является логически обоснованной (модель 1). Три субтеста первой шкалы («Ориентация во времени», «Последовательности» и «Определение времени от и до дня рождения») связаны со знанием дней недели и месяцев (то есть календарного времени) и умением в них ориентироваться.

Вторая шкала, в которую вошли субтесты «Определение времени на цифровых часах», «Определение времени на циферблате» и «Оценка времени привычных событий» связана со знаниями в области времени в диапазоне часов и минут и умением им пользоваться в обыденной жизни.

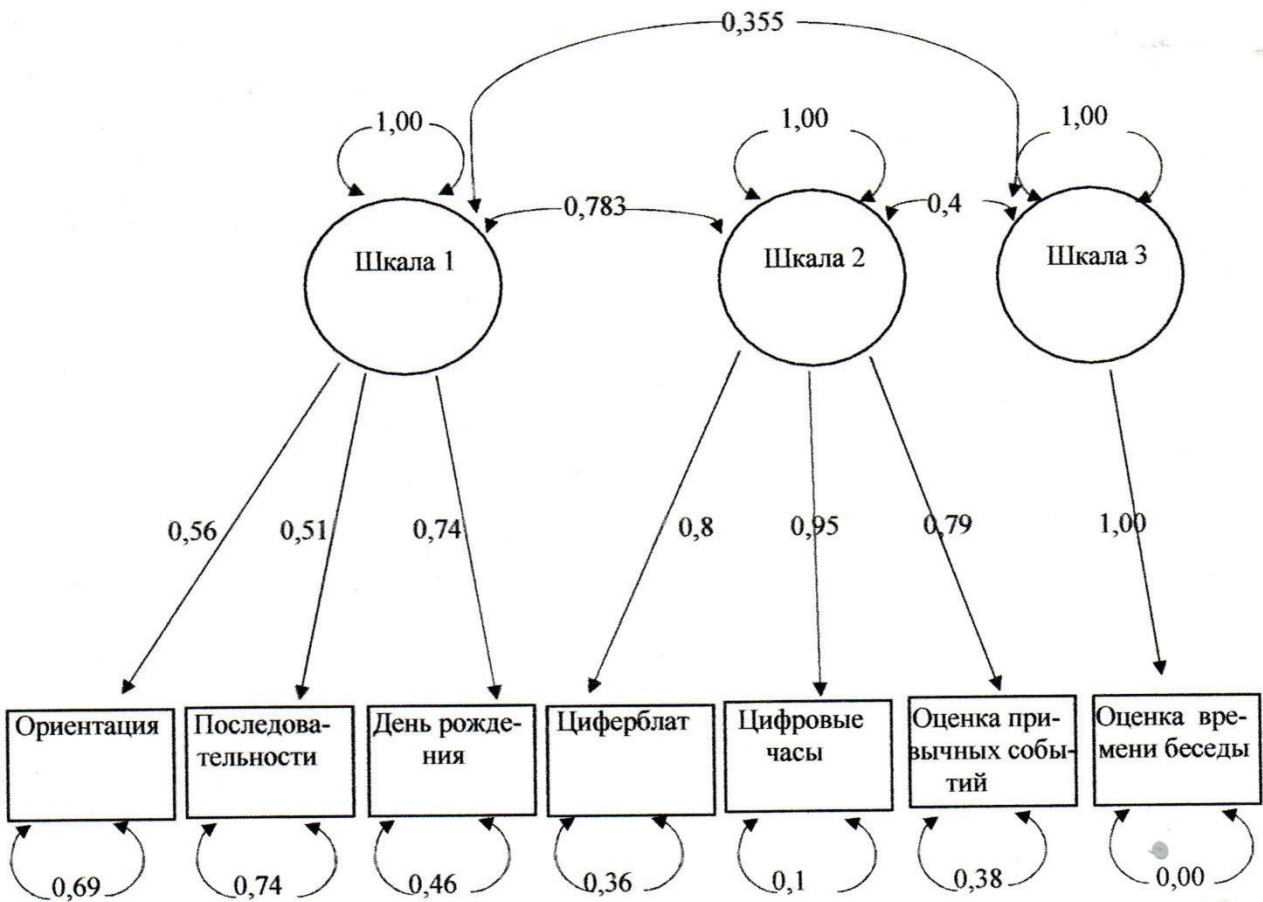


Рис. 4. Модель 1, полученная с помощью кластерного анализа

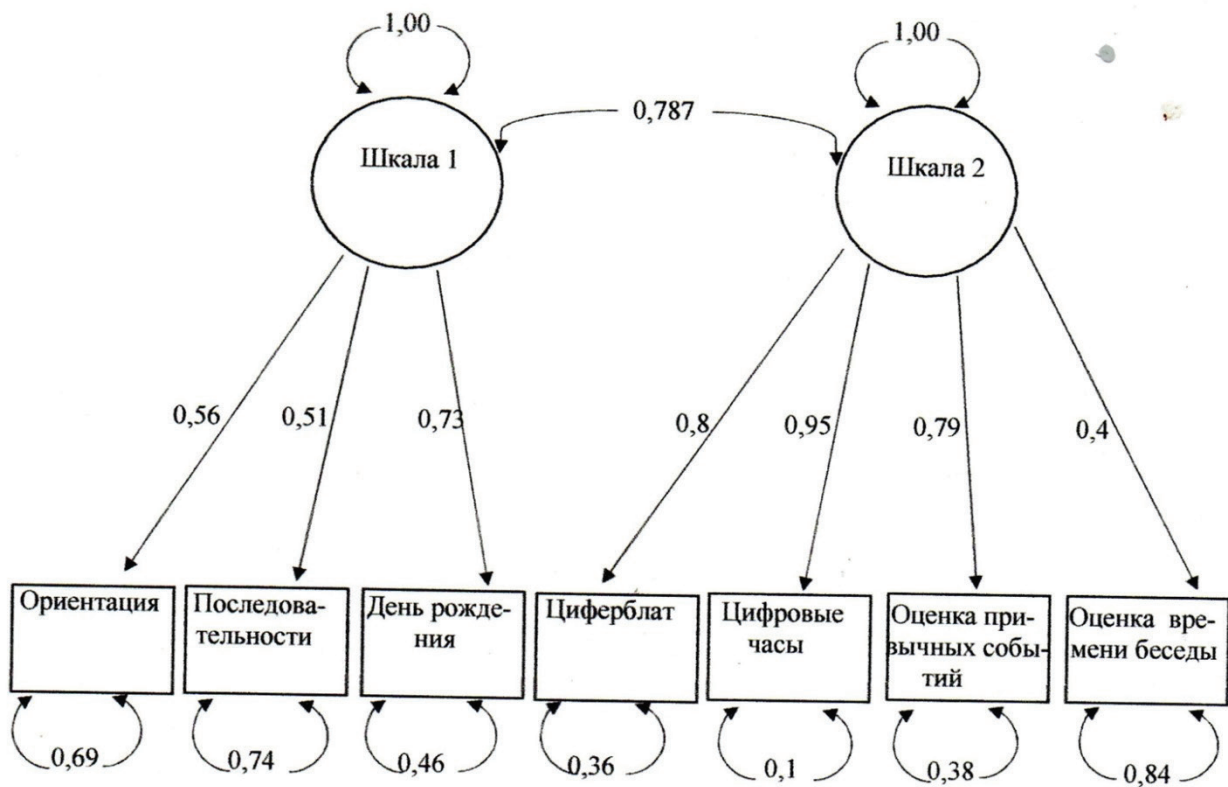


Рис. 5. Модель 3

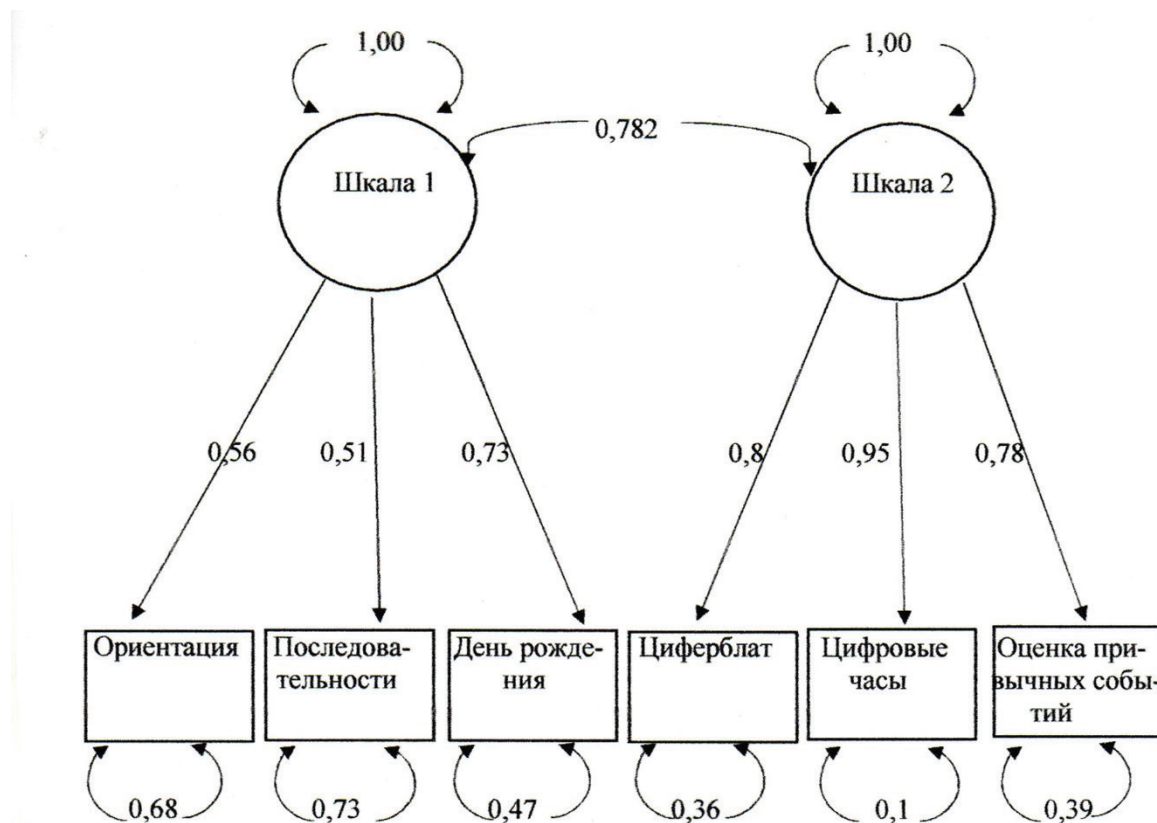


Рис. 6. Модель 5 — модель, полученная с помощью кластерного анализа без субтеста «Оценка времени беседы»

Субтест «Оценка времени беседы» представляет из себя единственный вопрос, предполагающий субъективную оценку времени. Поэтому, вероятно, его использование следует расценивать как источник дополнительных сведений о представлениях о времени ребенка, но не учитывать его баллы при оценке знаний ребенка о времени. Это подтверждается лучшими показателями соответствия модели, полученными в ходе КФА (модель 5). Кроме того, субтест «Оценка времени по цифровым часам» дает низкую нагрузку на фактор, в который он включен, поэтому, вероятно, может быть использован как источник дополнительной информации и не учитываться при общем подсчете баллов за опросник.

Применение опросника на русскоязычной выборке

Ранее мы уже сообщали о применении опросника при воспроизведении изначальной структуры в 1-ой и 2-ой модификациях [Солодкова, Шепелева, 2022; Шепелева, Солодкова, 2022; Солодкова, Шепелева, 2023]. При использовании опросника в таком виде нами были выявлены корреляции частей опросника с возрастом, невербальным интеллектом, УУД планирования и самостоятельностью младших школьников.

Универсальное учебное действие планирования понимается нами как «мысленное экспериментирование для разработки целостной программы выполнения необходимых практических действий» [Зак, 2007, с.5] и является компонентом теоретического типа мышления, описанным В.В. Давыдовым, формирование и развитие которого в свою очередь является одной из целей обучения в системе Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова [Войтов и др., 2021].

Под самостоятельностью детей мы понимаем поведенческие фиксируемые показатели, проявляющиеся в способности выбирать деятельность на основе своих интересов, целенаправленности деятельности, стремлении решать значимые задачи без помощи взрослого, овладении ребенком представлениями и умениями, необходимыми для достижения цели и др. [Атарова, 2015].

Мы соотнесли выделенные шкалы с полученными ранее данными (данные по опроснику получены для 237 человек).

Для оценки уровня интеллекта учащихся нами использовались стандартные прогрессивные матрицы Равена SPM+. Данные были получены для 218 человек.

Для оценки самостоятельности детей был использован «Индивидуальный профиль самостоятельности ребенка» А.Н. Атаровой [Атарова, 2015], часть вопросов которого была изменена для возможности его применения в младшем школьном возрасте. Опросник заполнял либо учитель, либо родитель ребенка. Данные были получены только для детей младшего школьного возраста (129 человек).

Для оценки сформированности УУД планирования использовался бланковый метод «Почта-льон», модификация № 1 А.З. Зака [Зака, 2007]. В связи с тем, что УУД формируются к окончанию начальной школы, данная методика использовались только с учащимися 4-6 классов. Данные были получены для 88 человек.

Корреляционный анализ осуществлялся с помощью расчета коэффициента ранговой корреляции ρ Спирмена.

Полученные корреляции приведены в таблице 4.

Как видно из таблицы, все знания о времени значимо положительно связаны с возрастом и интеллектом, что ожидаемо: знания о времени ребенок приобретает в процессе социализации, опыта и прямого обучения; существует также мнение, что

знания о времени могут служить косвенным показателем интеллектуальных способностей [Семаго, Семаго, 2019], так как понимание времени в соответствии с системой часов и календаря требует от ребенка больших интеллектуальных способностей, чем понимание времени в соответствии с событиями [Fogman, 2015]. Однако оценка времени (в опроснике это субтест «Оценка времени беседы») хоть и улучшается с возрастом, но все же в нашем исследовании оказалась не связанной с интеллектом.

Новая структура опросника также соотносится с представленными ранее данными о связи УУД планирования и самостоятельностью младших школьников [Солодкова, Шепелева, 2023], а также младших подростков. Знания ребенка о времени могут быть рассмотрены в качестве психологических орудий, которые, преобразуя психические процессы человека, дают ему возможность овладеть процессом собственного поведения [Выготский, 1982; Павленко, 2020]. С помощью знаний о времени младшие школьники могут лучше организовывать свою деятельность, как учебную (о чем говорит взаимосвязь с УУД планирования), так и повседневную, быть в ней более самостоятельными (о чем говорит взаимосвязь с показателями самостоятельности).

Таблица 4

Корреляции шкал опросника с другими показателями развития младших школьников

Показатели развития		Шкалы опросника			Опросник в целом с учетом субтеста «Оценка времени беседы»	Опросник в целом без учета субтеста «Оценка времени беседы»
		Знание и умение ориентироваться в календарном времени (фактор 1)	Знание часов и минут и их использование в повседневной жизни (в соответствии с моделью 5)	Оценка времени беседы		
Возраст в месяцах	ρ	0,401***	0,627***	0,302***	0,627***	0,612***
	p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
	N	237	237	237	237	237
Интеллект (SPM+)	ρ	0,411***	0,448***	0,076	0,433***	0,479***
	p	< 0,001	< 0,001	0,263	< 0,001	< 0,001
	N	218	218	218	218	218
УУД планирования	ρ	0,304**	0,353	-0,032	0,291**	0,405**
	p	0,004	0,008	0,764	0,006	< 0,001
	N	88	88	88	88	88
Самостоятельность	ρ	0,332***	0,249**	0,083	0,247**	0,286***
	p	< 0,001	0,004	0,332	0,003	0,001
	N	129	129	129	129	129

Примечание: ** — корреляция значима на уровне $\leq 0,01$; *** — корреляция значима на уровне $\leq 0,001$.

Заключение

Опросник знаний о времени Ф. Лабрель и коллег был переведен нами на русский язык и дополнен вопросами из других опросников, была модифицирована система оценки. Эксплораторный факторный анализ не показал логически обоснованной структуры, кластерный анализ выявил 2-факторную структуру, в которой один фактор включал субтест «Оценка времени беседы», а второй — все остальные субтесты.

Последующий анализ надежности позволил определить список вопросов, при использовании которых субтесты опросника имели максимальную надежность. Кластерный анализ позволил выделить три кластера (шкалы): 1. Знание и умение ориентироваться в календарном времени; 2. Знание и использование часов и минут в повседневной жизни; 3. Ретроспективная оценка времени («Оценка времени беседы»). Высокие корреляции первых двух шкал с интеллектом, УУД планирования и самостоятельностью школьников свидетельствуют о внешней валидности и диагностической значимости данных показателей. Вопрос о включении 3-ей шкалы в опросник является дискуссионным, однако модель, в которой данный субтест не включается в структуру опросника, но при этом сохраняются выделенные шкалы, показала наилучшие индексы соответствия. В связи с этим представляется целесообразным не учитывать баллы за этот субтест, а использовать его в качестве дополнительной информации и как возможность завершить беседу на позитивной ноте.

Несмотря на то, что изначальная, задуманная Ф. Лабрель и коллегами структура была существенно изменена, мы обнаружили взаимосвязь знаний о времени детей младшего и среднего школьного возраста с другими показателями развития, в частности, с их самостоятельностью и с УУД планирования.

Таким образом, опросник, как в приближенной к авторской версии, так и с измененной и модифицированной структурой, может быть использован в качестве инструмента, позволяющего определить проблемные зоны в знаниях школьников о времени, а также в качестве исследовательского инструмента.

Вместе с тем важно отметить ограничения данного исследования. По всей видимости, в настоящий момент сложно говорить о нормативных баллах по опроснику в целом и отдельным его шкалам. Также дискуссионным остается вопрос о включении в общий подсчет баллов субтеста «Оценка времени беседы».

Литература

Атарова А.Н. Психолого-педагогическая диагностика самостоятельности старших дошкольников в детских видах деятельности. Казанский педагогический журнал, 2015, No. 6-2(113), 392–398.

Войтов В.К., Шепелева Е.А., Гаврилова Е.В., Думин П.Н., Ермаков С.С. Новые средства психологического тестирования. Моделирование и анализ данных, 2021, Т. 11, No. 1, 94–108. DOI: 10.17759/mda.2021110107

Выготский Л.С. Инструментальный метод в психологии // Выготский Л.С. Собрание сочинений: в 6 т. — Т. 1. Вопросы теории и истории психологии. — М.: Педагогика, 1982. — 103–108.

Зак А.З. Диагностика различий в мышлении младших школьников. Оценка готовности к начальной и средней школе. Контроль развития в период 6–10 лет. — М.: Генезис, 2007. — 160 с.

Павленко В.Н. Понятия «орудие», «психологическое орудие», «знак» и их соотношение. / Культурно-историческая психология, 2020, Т. 16, No. 1, 122–131. DOI: 10.17759/chp.2020160112

Рихтерман Т.Д. Формирование представлений о времени у детей дошкольного возраста: Пособие для воспитательной дет. сада. — Фрунзе: Мектеп, 1985. — 51 с.

Сеаго Н.Я., Сеаго М.М. Теория и практика углубленной психологической диагностики. От раннего до подросткового возраста: Монография. — М.: АРКТИ, 2018. — 560 с.

Солодкова А.В. Развитие представлений о времени в детском возрасте. Современная зарубежная психология, 2022, Т. 11, No. 2, 93–100. DOI: 10.17759/jmfp.2022110208

Солодкова А.В., Шепелева Е.А. Связь знаний о времени детей младшего школьного возраста со становлением универсальных учебных действий и самостоятельностью. В Кн.: XXI Международная научно-практическая конференция молодых исследователей образования. Науки об образовании в меняющемся мире: перспективы исследований для решения глобальных и локальных проблем: тезисы конференции. — М.: Издательство ФГБОУ ВО МГППУ, 2022. — 229–233.

Солодкова А.В., Шепелева Е.А. Взаимосвязь знаний о времени с другими показателями развития детей младшего школьного возраста. В Кн.: XXII Международная научно-практическая конференция молодых исследователей образования. Наставничество в педагогической и научной деятельности: исследования и практики: тезисы конференции. — М.: Издательство ФГБОУ ВО МГППУ, 2023. — 244–248.

Шепелева Е.А., Солодкова А.В. Знания детей о времени как показатель возрастной и учебной зрелости. Психолого-педагогические исследования, 2022, Том , No. 4, 3–16. DOI: 10.17759/psyedu.2022140401

Brace N., Doran C., Pambery J., Fitzpatrick E., Herman R. Assessing time knowledge in children aged 10 to 11 years. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 2019, No. 6(4), 580–591. DOI: 10.21449/ijate.559678

Byrne B.M. *Structural equation modeling with Mplus: Basic concepts, applications, and programming.* — London, 2011.

Chin H., Chew C.M., Lim H.L., Kor L.K. Development and validation of online cognitive diagnostic assessment with ordered multiple-choice items for “Multiplication of Time”. *Journal of Computers in Education*, 2021, No. 8, 289–316. DOI: 10.1007/s40692-020-00180-7

Chin H., Chew C.M. Validation of cognitive models for subtraction of time involving years and centuries. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 2023, No. 10(2), 175–196. DOI: 10.21449/ijate.1160120

De la Charie A., Delteil F., Labrell F., Colas P., Vigneras J., Câmara-Costa H., Mikaeloff Y. Time knowledge impairments in children with ADHD. *Archives de Pédiatrie*, 2021, No. 28(2), 129–135. DOI: 10.1016/j.arcped.2020.11.008

Doran C., Dutt S., Pambery J. *Time Matters: A Practical Resource to Develop Time Concepts and Self-Organisational Skills in Older Children and Young People.* — London, 2015. — 322 p.

Earnest D. Clock work: How tools for time mediate problem solving and reveal understanding. *Journal for Research in Mathematics Education*, 2017, No. 48(2), 191–223. DOI: 10.5951/jresmetheduc.48.2.0191

Earnest D. About time: Syntactically-guided reasoning with analog and digital clocks. *Mathematical Thinking and Learning*, 2022, No. 24(1), 70–89. DOI: 10.1080/10986065.2021.1881703

Forman H. Events and children’s sense of time: a perspective on the origins of everyday time keeping. *Frontiers in Psychology*, 2015, No. 6(259). DOI: 10.3389/fpsyg.2015.00259

Friedman W.J. Developmental and cognitive perspectives on humans’ sense of the times of past and future events. *Learning and Motivation*, 2005, No. 36, 145–158. DOI: 10.1016/j.lmot.2005.02.005

Han C. Realization of signifiers and mathematics understanding: Focused on the elapsed time. *The Mathematical Education*, 2021, No. 60(3), 249–264. DOI: 10.7468/MATHEDU.2021.60.3.249

Hu L., Bentler P.M. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 1999, No. 6(1), 1–55. DOI: 10.1080/10705519909540118

Labrell F., Mikaeloff Y., Perdry H., Dellatolas G. Time knowledge acquisition in children aged 6 to 11 years and its relationship with numerical skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, 2016, No. 143, 1–13. DOI: 10.1016/j.jecp.2015.10.005

Labrell F., Costa H.C., Perdry H., Dellatolas G. The Time Knowledge Questionnaire for children. *Heliyon*, 2020, No. 6(2). DOI: 10.1016/j.heliyon.2020.e03331 29

Lambert K., Wortha S.M., Moeller K. Time Reading in Middle and Secondary School Students: The Influence of Basic-Numerical Abilities. *The Journal of Genetic Psychology*, 2020, No. 181(4), 255–277. DOI: 10.1080/00221325.2020.1760778

McCormack T., Hoerl C. The Development of Temporal Concepts: Learning to Locate Events in Time. *Timing & Time Perception*, 2017, No. 5, 297–327. DOI: 10.1163/22134468-00002094

Quartier V. Le développement de la temporalité: théorie et instrument de mesure du temps notionnel chez l’enfant. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l’Enfant*, 2008, No. 20(100), 345–352.

Sia C.J.L., Lim C.S., Chew C.M., Kor L.K. Expert-Based Cognitive Model and Student-Based Cognitive Model in the Learning of “Time”: Match or Mismatch? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2019, No. 17, 1089–1107. DOI: 10.1007/s10763-018-9916-9

Shi D., Lee T., Maydeu-Olivares A. Understanding the Model Size Effect on SEM Fit Indices. *Educational and Psychological Measurement*, 2019, No. 79(2), 310–334. DOI: 10.1177/0013164418783530

Tan Phei L., Lim Chap S., Kor Liew K. Diagnosing primary pupils’ learning of the concept of after in the topic time through knowledge states by using cognitive diagnostic assessment. *Malaysian Journal of Learning and Instruction (MJLI)*, 2017, No. 14(2), 145–175. DOI: 10.32890/mjli2017.14.2.6

Приложение

Данные эксплораторного факторного анализа (модификация 1)

Факторные нагрузки (модификация 1)

Субтест (количество вопросов)	Фактор		Уникальность
	1	2	
«Ориентация во времени» (5)	0,767		0,4376
«Определение времени от и до дня рождения» (2)	0,621		0,5037
«Единицы измерения» (4)	0,620		0,6514
«Продолжительность жизни» (3)	0,527		0,7021
«Определение времени на цифровых часах» (5)		0,978	0,0856
«Определение времени на циферблате» (5)		0,617	0,4683
«Последовательности» (4)		0,342	0,8199
«Оценка времени беседы»			0,8205

Примечание. Метод извлечения «Минимальный остаток» использовался в сочетании с вращением «облимин»

Фактор	Сумма квадратичных нагрузок (SS)	% от дисперсии	Суммарный %
1	1,85	23,1	23,1
2	1,66	20,8	43,9

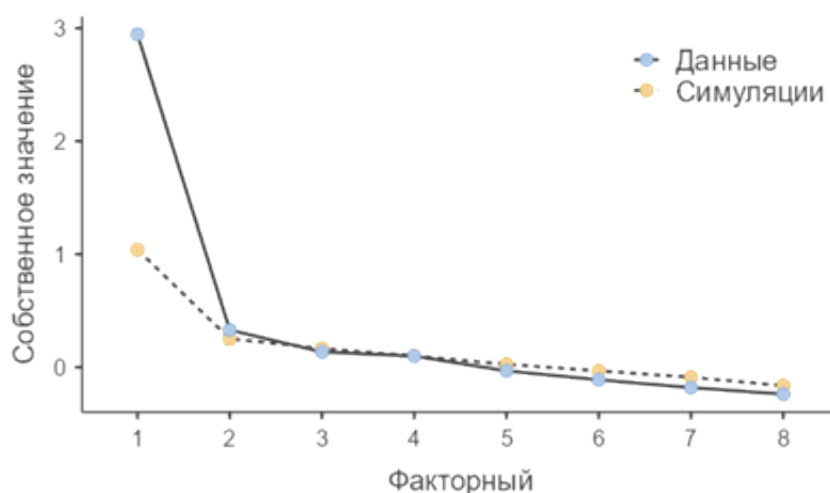
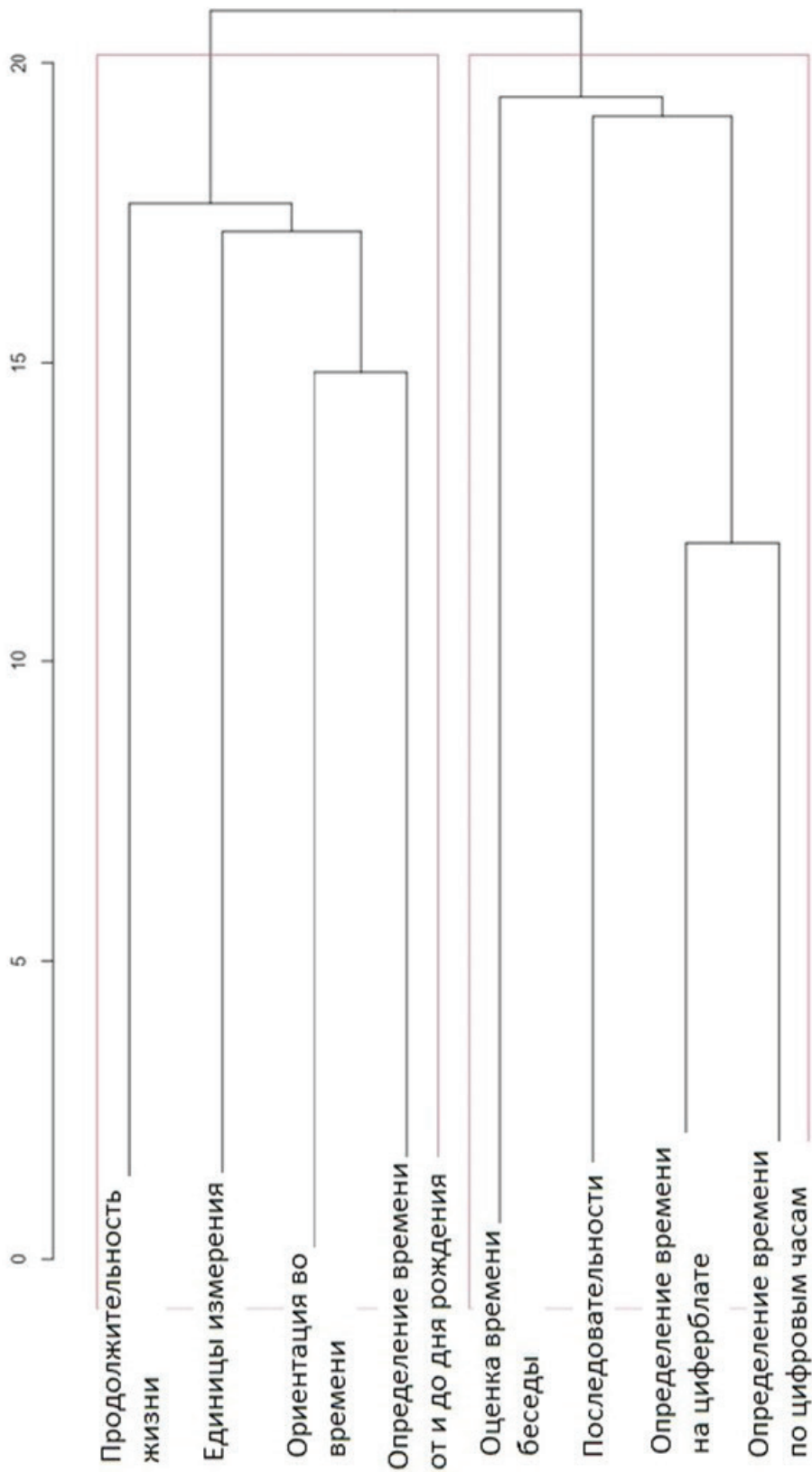


График каменной осыпи (модификация 1)

Мера адекватности и критерий Бартлетта		
Мера выборочной адекватности Кайзера–Мейера–Олкина	0,811	
Критерий сферичности Бартлетта	χ^2	565
	df (степеней свободы)	28
	p	< 0,001



Иерархический кластерный анализ (модификация 1)

Данные эксплораторного факторного анализа (модификация 2)
Факторные нагрузки (модификация 2)

Субтест (количество вопросов)	Фактор	Уникальность
	1	
«Определение времени на цифровых часах» (8)	0,886	0,215
«Оценка привычных событий» (5)	0,824	0,321
«Определение времени на циферблате» (8)	0,745	0,444
«Единицы измерения» (5)	0,723	0,477
«Определение времени от и до дня рождения» (2)	0,654	0,572
«Ориентация во времени» (8)	0,585	0,657
«Продолжительность жизни» (3)	0,519	0,731
«Последовательности» (4)	0,486	0,764
«Оценка времени беседы»	0,413	0,829

Примечание. Метод извлечения «Минимальный остаток» использовался в сочетании с вращением «облимин»

Фактор	Сумма квадратичных нагрузок (SS)	% от дисперсии	Суммарный %
1	3,99	44,3	44,3

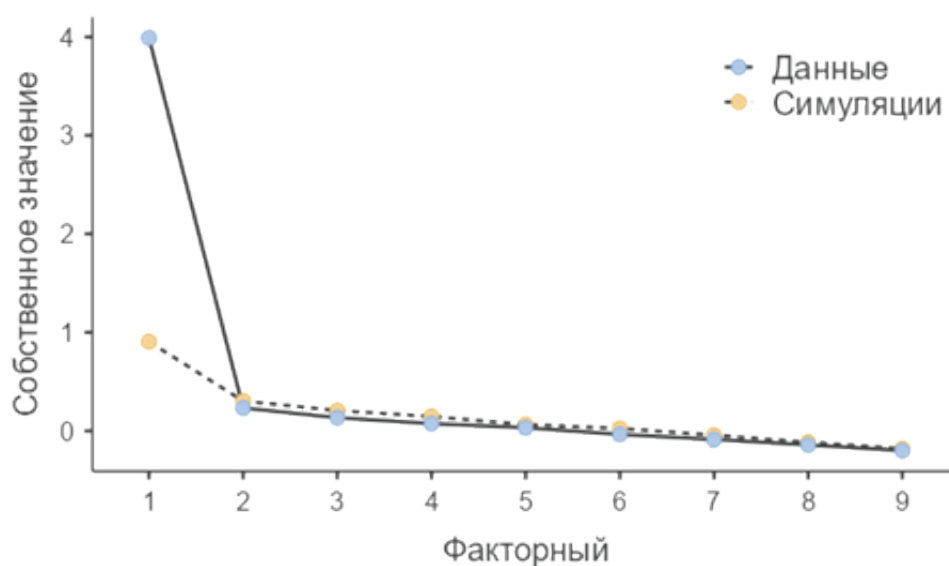
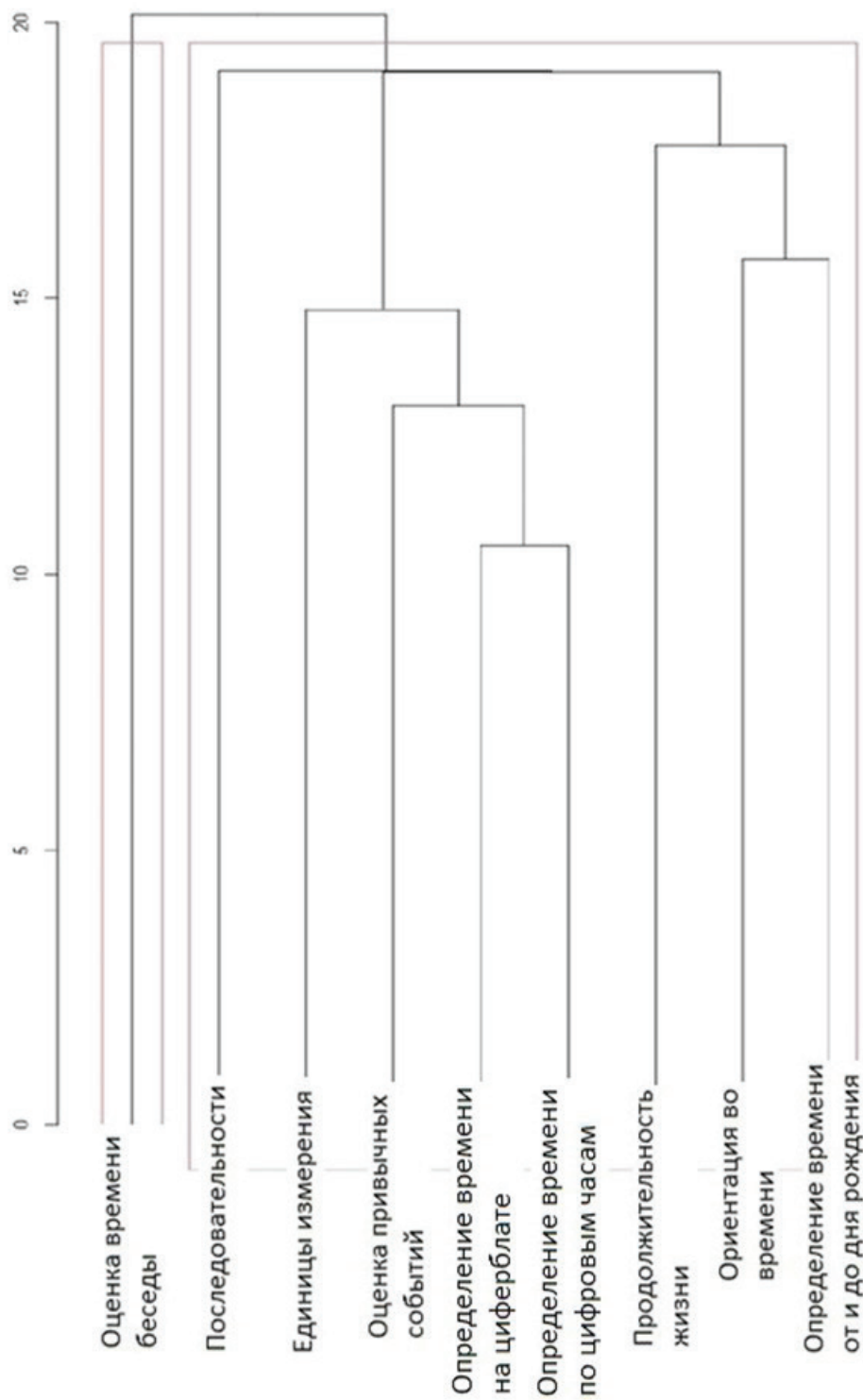


График каменной оси (модификация 2)

Мера адекватности и критерий Бартлетта		
Мера выборочной адекватности Кайзера–Мейера–Олкина	0,888	
Критерий сферичности Бартлетта	χ^2	900
	df (степеней свободы)	36
	p	< 0,001



Иерархический кластерный анализ (модификация 2)

*Данные эксплораторного факторного анализа (последняя модификация)
Факторные нагрузки (последняя модификация)*

Субтест (количество вопросов)	Фактор		Уникальность
	1	2	
«Определение времени на цифровых часах» (8)	0,993		0,0694
«Определение времени на циферблате» (8)	0,777		0,3953
«Оценка привычных событий» (5)	0,647	0,201	0,3711
«Оценка времени беседы»	0,388		0,8285
«Последовательности» (2)	0,300	0,225	0,7715
«Ориентация во времени» (5)		0,700	0,5611
«Определение времени от и до дня рождения» (2)		0,570	0,4868

Примечание. Метод извлечения «Минимальный остаток» использовался в сочетании с вращением «облимин»

Фактор	Сумма квадратичных нагрузок (SS)	% от дисперсии	Суммарный %
1	2,45	35,0	35,0
2	1,07	15,3	50,2

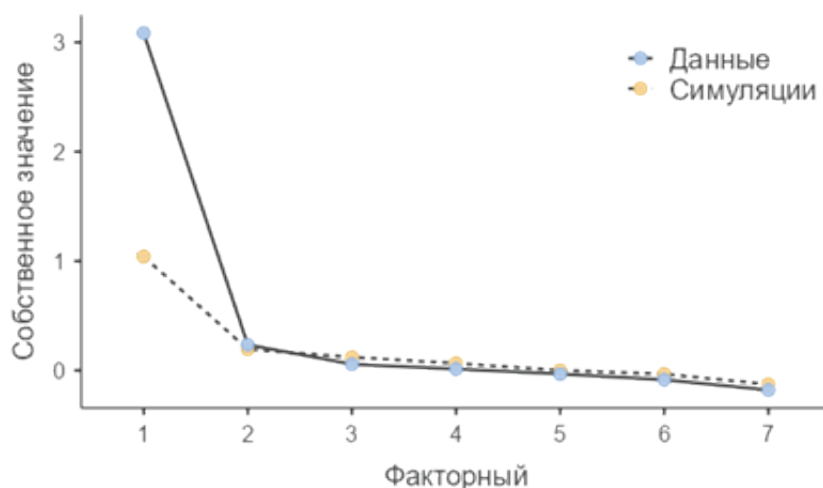
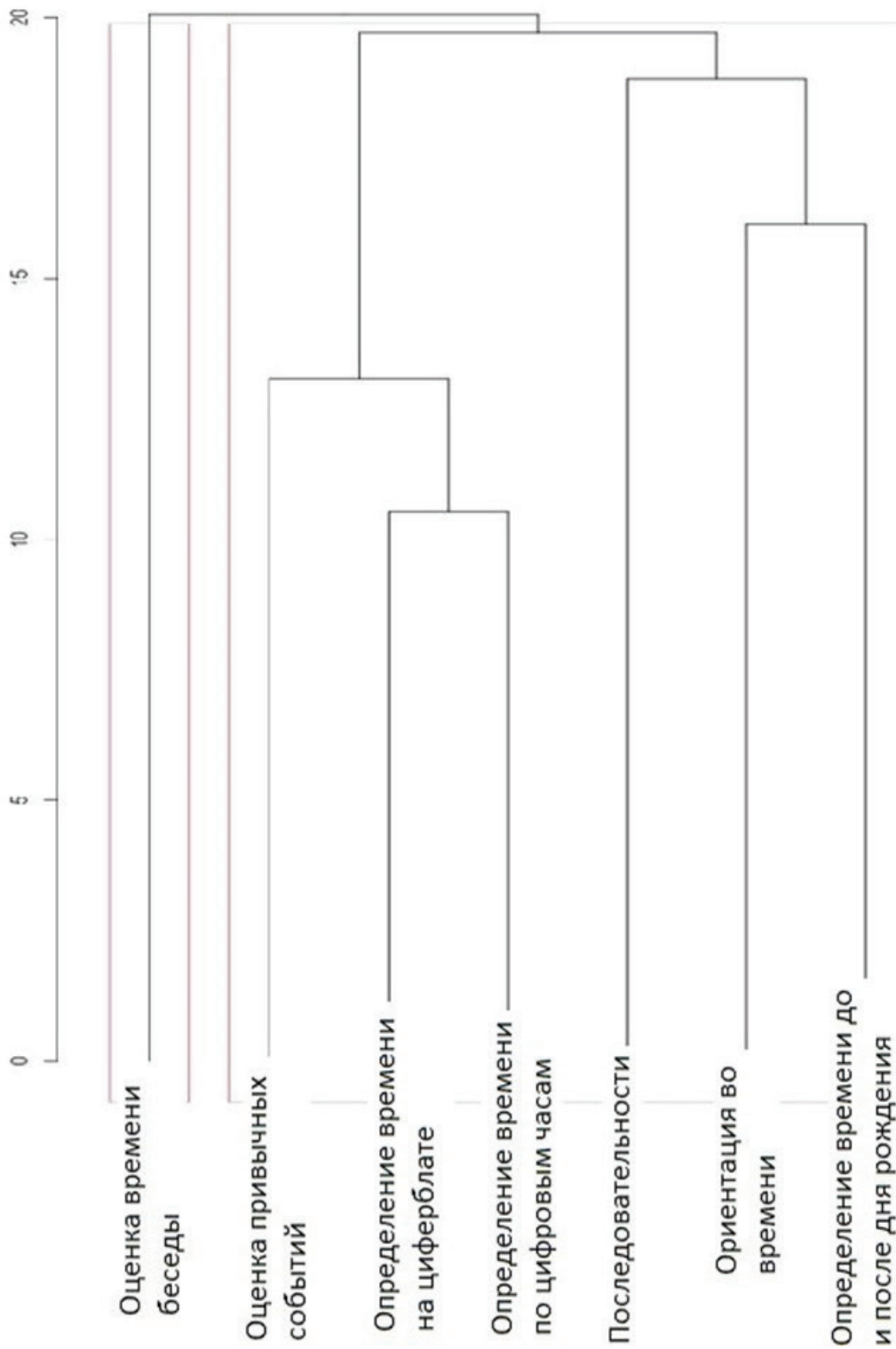


График каменной осыпи (последняя модификация)

Мера адекватности и критерий Бартлетта		
Мера выборочной адекватности Кайзера–Мейера–Олкина		0,837
Критерий сферичности Бартлетта	χ^2	642
	df (степеней свободы)	21
	p	< 0,001



Иерархический кластерный анализ (последняя модификация)

Поступила в редакцию: 14 апреля 2024 г.

Дата публикации: 30 декабря 2024 г.

Сведения об авторах

Солодкова Анна Вадимовна. Научный сотрудник, Лаборатория «Исследование когнитивных и коммуникативных процессов у подростков и юношей при решении игровых и учебных задач в цифровых средах», Московский государственный психолого-педагогический университет, ул. Сретенка, д. 29, 107045, Москва, Россия.

E-mail: solodkova@mail.ru

Ссылка для цитирования

Солодкова А.В. Валидизация опросника знаний о времени для детей 6-13 лет. Психологические исследования. 2024. Т. 17, № 97. С. 3.

URL: <https://psystudy.ru>

Адрес статьи:

<https://doi.org/10.54359/ps.v17i97.1667>



Validation of the time knowledge questionnaire for children aged 6-13

Solodkova A.V.¹

¹ Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia

When a child enters school, one is faced with the necessity of managing one's time in accordance with the demands of society. The school curriculum also requires the development of problem-solving skills that involve the use of temporal knowledge. However, many researchers note that modern children experience significant challenges in mastering the concept of time. Furthermore, even in adolescence, children do not always fully understand or effectively use units of time. This raises the question not only of teaching children about time but also of assessing their existing knowledge in this area to identify potential gaps and to design appropriate corrective and developmental interventions. In the context of our own research, we encountered the need for an instrument that would provide a comprehensive understanding of children's actual knowledge about time. As such a tool, we utilized the "Questionnaire on Time Knowledge for Children Aged 6–11" developed by F. Labrell and colleagues.

The current article presents the results of the adaptation and modification of the questionnaire, which resulted in a new instrument with a different structure. The study involved both younger school-age children and adolescents aged 11 to 13 years. The results of scale reliability analysis, cluster and confirmatory factor analyses are presented. The data obtained were compared with previously published findings based on the original version of the questionnaire, which identified correlations between younger schoolchildren's knowledge of time and the development of their autonomy and the universal learning skill of planning. It is suggested that the modified version of the questionnaire can be used to identify areas where a child's temporal knowledge is insufficient. Additionally, the questionnaire may be used in research to explore correlations with other indicators of child development.

Keywords: time knowledge, representations of time, time perceptions, time estimation, elementary school age, questionnaire, time knowledge questionnaire

References

- Atarova A.N. Psikhologo-pedagogicheskaya diagnostika samostoyatel'nosti starshikh doshkol'nikov v detskikh vidakh deyatel'nosti. *Kazanskiy pedagogicheskii zhurnal*, 2015, No. 6-2(113), 392–398. (In Russian)
- Brace N., Doran C., Pambery J., Fitzpatrick E., Herman R. Assessing time knowledge in children aged 10 to 11 years. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 2019, No. 6(4), 580–591. DOI: 10.21449/ijate.559678
- Byrne B.M. *Structural equation modeling with Mplus: Basic concepts, applications, and programming*. — London, 2011.
- Chin H., Chew C.M., Lim H.L., Kor L.K. Development and validation of online cognitive diagnostic assessment with ordered multiple-choice items for “Multiplication of Time”. *Journal of Computers in Education*, 2021, No. 8, 289–316. DOI: 10.1007/s40692-020-00180-7
- Chin H., Chew C.M. Validation of cognitive models for subtraction of time involving years and centuries. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 2023, No. 10(2), 175–196. DOI: 10.21449/ijate.1160120
- De la Charie A., Delteil F., Labrell F., Colas P., Vigneras J., Câmara-Costa H., Mikaeloff Y. Time knowledge impairments in children with ADHD. *Archives de Pédiatrie*, 2021, No. 28(2), 129–135. DOI: 10.1016/j.arcped.2020.11.008
- Doran C., Dutt S., Pembery J. *Time Matters: A Practical Resource to Develop Time Concepts and Self-Organisational Skills in Older Children and Young People*. — London, 2015. — 322 p.
- Earnest D. Clock work: How tools for time mediate problem solving and reveal understanding. *Journal for Research in Mathematics Education*, 2017, No. 48(2), 191–223. DOI: 10.5951/jresmetheduc.48.2.0191
- Earnest D. About time: Syntactically-guided reasoning with analog and digital clocks. *Mathematical Thinking and Learning*, 2022, No. 24(1), 70–89. DOI: 10.1080/10986065.2021.1881703
- Friedman W.J. Developmental and cognitive perspectives on humans' sense of the times of past and future events. *Learning and Motivation*, 2005, No. 36, 145–158. DOI: 10.1016/j.lmot.2005.02.005
- Han C. Realization of signifiers and mathematics understanding: Focused on the elapsed time. *The Mathematical Education*, 2021, No. 60(3), 249–264. DOI: 10.7468/MATHEDU.2021.60.3.249
- Hu L., Bentler P.M. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 1999, No. 6(1), 1–55. DOI: 10.1080/10705519909540118
- Labrell F., Mikaeloff Y., Perdry H., Dellatolas G. Time knowledge acquisition in children aged 6 to 11 years and its relationship with numerical skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, 2016, No. 143, 1–13. DOI: 10.1016/j.jecp.2015.10.005
- Labrell F., Costa H.C., Perdry H., Dellatolas G. The Time Knowledge Questionnaire for children. *Heliyon*, 2020, No. 6(2). DOI: 10.1016/j.heliyon.2020.e03331 29
- Lambert K., Wortha S.M., Moeller K. Time Reading in Middle and Secondary School Students: The Influence of Basic-Numerical Abilities. *The Journal of Genetic Psychology*, 2020, No. 181(4), 255–277. DOI: 10.1080/00221325.2020.1760778
- McCormack T., Hoerl C. The Development of Temporal Concepts: Learning to Locate Events in Time. *Timing & Time Perception*, 2017, No. 5, 297–327. DOI: 10.1163/22134468-00002094
- Pavlenko V.N. Ponyatiya «orudie», «psikhologicheskoe orudie», «znak» i ikh sootnoshenie. *Kul'turno-istoricheskaya psikhologiya*, 2020, T. 16, No. 1, 122–131. DOI: 10.17759/chp.2020160112 (In Russian)
- Quartier V. Le développement de la temporalité: théorie et instrument de mesure du temps notionnel chez l'enfant. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 2008, No. 20(100), 345–352.
- Rihterman T.D. Formirovanie predstavlenij o vremeni u detej doshkol'nogo vozrasta: Posobie dlya vospitatel'noj det. sada. — Frunze: Mektep, 1985. — 51 p. (In Russian)
- Semago N.Ya., Semago M.M. *Teoriya i praktika ugлубlennoj psihologicheskoy diagnostiki. Ot rannego do podrostkovogo vozrasta: Monografiya*. — Moscow: ARKTI, 2018. — 560 p. (In Russian)
- Sia C.J.L., Lim C.S., Chew C.M., Kor L.K. Expert-Based Cognitive Model and Student-Based Cognitive Model in the Learning of “Time”: Match or Mismatch? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2019, No. 17, 1089–1107. DOI: 10.1007/s10763-018-9916-9
- Shepeleva E.A., Solodkova A.V. Znaniya detej o vremeni kak pokazatel' vozrastnoj i uchebnoj zrelosti. *Psihologo-pedagogicheskie issledovaniya*, 2022, T. 14, No. 4, 3–16. DOI: 10.17759/psyedu.2022140401 (In Russian)
- Shi D., Lee T., Maydeu-Olivares A. Understanding the Model Size Effect on SEM Fit Indices. *Educational and Psychological Measurement*, 2019, No. 79(2), 310–334. DOI: 10.1177/0013164418783530
- Solodkova A.V. Razvitie predstavlenij o vremeni v detskom vozraste. *Sovremennaya zarubezhnaya psikhologiya*, 2022, T. 11, No. 2, 93–100. DOI: 10.17759/jmpf.2022110208 (In Russian)
- Solodkova A.V., Shepeleva E.A. Svyaz' znaniy o vremeni detej mladshego shkol'nogo vozrasta so stanovleniem universal'nyh uchebnyh dejstvij i samostoyatel'nost'yu. In: XXI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya molodyh issledovatelej obrazovaniya. Nauki ob obrazovanii v menyayushchemsya mire: perspektivy issledovanij dlya resheniya global'nyh i lokal'nyh problem: tezisy konferencii. — Moscow: Izdatel'stvo FGBOU VO MGPPU, 2022. — 229–233. (In Russian)

Solodkova A.V., Shepeleva E.A. Vzaimosvyaz' znaniy o vremeni s drugimi pokazatelyami razvitiya detej mladshogo shkol'nogo vozrasta. In: XXII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya molodyh issledovatelej obrazovaniya. Nastavnichestvo v pedagogicheskoy i nauchnoj deyatel'nosti: issledovaniya i praktiki: tezisy konferencii. — Moscow: Izdatel'stvo FGBOU VO MGPPU, 2023. — 244–248. (In Russian)

Tan Phei L., Lim Chap S., Kor Liew K. Diagnosing primary pupils' learning of the concept of after in the topic time through knowledge states by using cognitive diagnostic assessment. *Malaysian Journal of Learning and Instruction (MJLI)*, 2017, No. 14(2), 145–175. DOI: 10.32890/mjli2017.14.2.6

Voitov V.K., Shepeleva E.A., Gavrilova E.V., Dumin P.N., Ermakov S.S. Novye sredstva psikhologicheskogo testirovaniya. *Modelirovanie i analiz dannykh*, 2021, Vol. 11, No. 1, 94–108. DOI: <https://doi.org/10.17759/mda.2021110107> (In Russ., abstr. in Engl.)

Vygotskii L.S. Instrumental'nyi metod v psikhologii // Vygotskii L.S. *Sobranie sochinenii: v 6 t. T. 1. Voprosy teorii i istorii psikhologii*. — Moscow: Pedagogika, 1982. — 103–108. (In Russian)

Zak A.Z. Diagnostika razlichii v myshlenii mladshikh shkol'nikov. Otsenka gotovnosti k nachal'noi i srednei shkole. Kontrol' razvitiya v period 6–10 let. — Moscow: Genезis, 2007. — 160 p. (In Russian)

Information about authors

Solodkova Anna Vadimovna. Research Associate, Laboratory «Investigation of cognitive and communicative processes in adolescents and young men while solving game and learning tasks in digital environments», Moscow State University of Psychology & Education, Russia, Sretenka, 29, 107045, Moscow, Russia.
E-mail: solodkovaa@mail.ru

For citation:

Solodkova A.V. Validation of the time knowledge questionnaire for children aged 6-13. *Psikhologicheskie Issledovaniya*, 2024, Vol. 17, No. 97, p. 3.
<https://psystudy.ru>