
ПРАКТИКИ СБОРА И АНАЛИЗА ФОРМАЛИЗОВАННЫХ ДАННЫХ

А.А. Маслак, Н.И. Ковалева, Л.Г. Юрченко
(Славянск-на Кубани)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ РАША ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОГРАММЫ СОЦИАЛЬНО- ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ ДЕТЕЙ- МИГРАНТОВ: МЕТОДИЧЕСКИЙ ОПЫТ¹

Цель данного исследования – измерение эффективности программы социально-психологической адаптации детей-мигрантов к образовательной среде «Мы вместе» в рамках теории латентных переменных. Дано операциональное определение латентной переменной «эффективность программы социально-психологической адаптации детей-мигрантов к образовательной среде» в виде набора индикаторов. Решены следующие задачи: определена степень совместимости индикаторов, используемых для измерения эффективности воспитательной программы, сконструирована линейная шкала для измерения социально-психологической адаптации детей-мигрантов, определено местоположение респондентов и пунктов опросника на сконструированной линейной шкале. Оценка воспитательной программы «Мы вместе» дана в рамках теории ла-

Анатолий Андреевич Маслак – доктор технических наук, профессор, зав. лабораторией объективных измерений Славянского-на-Кубани государственного педагогического института. E-mail: anatoliy_maslak@mail.ru.

Наталья Ивановна Ковалева – кандидат психологических наук, доцент того же института. E-mail: kovaleva_nata71@mail.ru.

Любовь Григорьевна Юрченко – кандидат психологических наук, доцент того же института. E-mail: jurchenko_lubov@mail.ru.

¹ Исследование поддержано грантом РГНФ 08-06-00694а «Разработка методики анализа качества опросников для измерения латентных переменных» (2008–2010). Научный руководитель – профессор А.А. Маслак.

тентных переменных на основе рандомизированного сравнительного эксперимента типа «до – после».

Ключевые слова: измерение латентных переменных, модель измерения, измерение эффективности воспитательной программы

Введение

Измерение латентных переменных на линейной шкале впервые было предложено Г. Рашем для мониторинга успеваемости датских школьников по чтению [1]. Эта теория измерения латентных переменных, которую часто называют измерением на основе модели Раша, обладает следующими достоинствами.

1. Латентная переменная измеряется на линейной шкале, т.е. ее равным приращениям соответствуют равные приращения на шкале. В классической теории тестирования, например, приращение оценки от трех до четырех и от четырех до пяти баллов в общем случае соответствуют разным приращением латентной переменной.

2. В отличие от классической теории тестирования в модели Раша предполагается, что оценка латентной переменной не зависит от измерительного инструмента (теста или опросника), в связи с чем последняя часто именуется теорией объективных измерений.

За рубежом накоплен более чем 50-летний опыт успешного применения этой теории в различных областях социально-научных исследований [1–9]. Итоги дальнейшей разработки и практического использования этой теории были подведены на конференции «Вероятностные модели для измерения в образовании, психологии, социологии и здравоохранении» (13–16 июня 2010 г., Копенгаген), посвященной 50-летию выхода в свет первой монографии Г. Раша по теории измерения латентных переменных [1].

В лаборатории объективных измерений Славянского-на-Кубани государственного педагогического института накоплен значитель-

ный опыт измерения латентных переменных в различных областях [10–15]. В связи с этим нами была предпринята попытка применить эту теорию для измерения на линейной шкале эффективности программы социально-психологической адаптации детей-мигрантов к образовательной среде «Мы вместе», которая разработана в Славянском-на-Кубани государственном педагогическом институте [16–20].

Цель программы «Мы вместе» – оказание психологической помощи детям-мигрантам, создание условий для их социально-психологической адаптации и самореализации в условиях образовательного учреждения.

Эта программа направлена на решение следующих задач:

– изучение психологических особенностей социально-психологической адаптации детей-мигрантов в условиях образовательного учреждения;

– оказание помощи в социальной адаптации, развитии уверенности в себе, самостоятельности, ответственности, чувства долга и доброжелательности друг к другу мигрантов и принимающего населения;

– углубление знаний о традициях, культуре, обычаях различных народов и народностей, проживающих на данной территории;

– обеспечение педагогического коллектива знаниями, необходимыми для создания образовательной среды, благоприятной для социокультурной адаптации мигрантов.

Актуальность нашей работы обусловлена тем, что в современных условиях объективная оценка эффективности социально-психологической адаптации детей-мигрантов служит важным показателем уровня воспитательной работы и образования в целом.

1. Цель исследования и постановка задачи

Цель нашего исследования — измерение эффективности программы социально-психологической адаптации детей-мигрантов

к образовательной среде «Мы вместе» в рамках теории латентных переменных на основе модели Раша. Эффективность программы социально-психологической адаптации детей-мигрантов определяется на основе опросов их родителей.

Измерительным инструментом служит опросник, разработанный для опроса родителей детей-мигрантов и направленный на определения уровня адаптации этих детей (в школе).

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи.

1. Определяется степень совместимости/согласованности индикаторных переменных (пунктов опросника), т.е. действительно ли все они направлены на измерение одной и той же латентной переменной, в данном случае – эффективности программы социально-психологической адаптации детей-мигрантов.

2. Конструируется линейная шкала для измерения уровня социально-психологической адаптации детей-мигрантов.

3. Определяется местоположение пунктов опросника на сконструированной линейной шкале.

4. Определяется местоположения респондентов на сконструированной линейной шкале. На основе усреднения этих оценок и будет определяться эффективность программы.

В целом измерение эффективности программы социально-психологической адаптации детей-мигрантов «Мы вместе» проводилось в рамках рандомизированного сравнительного эксперимента типа «до – после».

2. Планирование сравнительного эксперимента

Для проведения рандомизированного сравнительного эксперимента родители детей-мигрантов с использованием процедуры рандомизации были разделены на две группы – экспериментальную и контрольную. Каждая группа состояла из 36 родителей. До проведения эксперимента на основе опроса респондентов обеих

групп измерялся уровень социально-психологической адаптации их детей. Статистическая проверка показала, что между этими группами нет статистически значимого различия по измеряемой латентной переменной «уровень социально-психологической адаптации детей-мигрантов». Это означает, что эти группы можно использовать в рандомизированном сравнительном эксперименте.

Для детей-мигрантов экспериментальной группы использовалась воспитательная программа «Мы вместе», а для детей-мигрантов контрольной группы – обычная воспитательная программа.

После реализации воспитательных программ на основе опроса родителей-мигрантов повторно измерялся уровень социально-психологической адаптации их детей.

Необходимо отметить, что на всех этапах эксперимента в исследовании принимали участие одни и те же родители (респонденты).

3. Оценки родителями-мигрантами уровня социально-психологической адаптации их детей

Латентная переменная «социально-психологическая адаптация детей-мигрантов» определяется в нашем исследовании операционально, через набор индикаторов (пунктов опросника), которые отражают различные аспекты адаптации детей-мигрантов. Разработанный Н.И. Ковалевой набор индикаторов представлен в *табл. 1*.

Все переменные-индикаторы в *табл. 1* имеют одну направленность: чем больше значение индикатора (например, i_1 «Вы удовлетворены взаимоотношениями с учителями?»), тем выше предполагаемый уровень социально-психологической адаптации.

Для учета мнений респондентов были предусмотрены пять возможных вариантов ответа на каждый пункт опросника: 0 – нет; 1 – скорее нет, чем да; 2 – ни да, ни нет (респондент затрудняется с ответом); 3 – скорее да, чем нет; 4 – да.

Таблица 1

ИНДИКАТОРЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ УРОВЕНЬ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ ДЕТЕЙ-МИГРАНТОВ

Индикатор	Вопрос
i_1	Вы удовлетворены взаимоотношениями с учителями?
i_2	Вы удовлетворены взаимоотношениями Ваших детей со сверстниками?
i_3	Вы удовлетворены возможностью высказать свою точку зрения в школе?
i_4	Вы удовлетворены уважительным отношением к себе?
i_5	Вы удовлетворены возможностью обратиться за помощью к администрации и учителям?
i_6	Вы удовлетворены учетом Ваших личных проблем во взаимоотношениях с общественностью?
i_7	Чувствуете ли Вы себя защищенными от публичных оскорблений?
i_8	Чувствуете ли Вы себя защищенными от угроз?
i_9	Чувствуете ли Вы себя защищенными от принуждения делать что-либо против Вашего желания?
i_{10}	Чувствуете ли Вы себя защищенными от игнорирования общественностью Вас и Ваших проблем?
i_{11}	Чувствуете ли Вы себя защищенными от недоброжелательного отношения к Вам со стороны взрослых и детей?
i_{12}	Считаете ли Вы, что обучение ребенка в данной школе способствует развитию его познавательных, интеллектуальных способностей?
i_{13}	Считаете ли Вы, что обучение ребенка в данной школе способствует развитию его жизненных умений и навыков?
i_{14}	Можно ли сказать, что Ваше настроение при посещении школы скорее положительное, чем отрицательное?
i_{15}	Хотите ли Вы, чтобы среди Ваших друзей были люди разных национальностей?
i_{16}	Считаете ли Вы, что приезжие должны иметь те же права, что и местные жители?

Индикатор	Вопрос
i_{17}	Можно ли сказать, что окружающие относятся терпимо к Вам и Вашим детям?
i_{18}	Хотите ли Вы продолжать обучение ребенка в данной школе?
i_{19}	Считаете ли Вы, что мигрантам надо помогать больше, чем всем остальным, так как у местных проблем меньше?
i_{20}	Если Вы испытываете какие-либо затруднения, с легкостью ли обращаетесь за советом и поддержкой?

Фрагмент результатов опросов родителей детей-мигрантов представлен в табл. 2.

4. Измерение латентной переменной «социально-экономическая адаптация детей-мигрантов»

Измерение эффективности социально-экономической адаптации детей-мигрантов осуществлялось в рамках теории латентных переменных [1].

4.1. Модель измерения

Для измерения эффективности воспитательной программы использовалась модель с одинаково распределенными вариантами ответов всех индикаторов на шкале латентной переменной. Это одна из моделей семейства Раша, которая используется в случае политомических индикаторов.

Таблица 2

ОТВЕТЫ РЕСПОНДЕНТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ГРУППЫ
ДО ПРОВЕДЕНИЯ ВОСПИТАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Респондент	Индикатор																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	0	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2
2	4	4	3	4	4	4	4	2	4	4	3	4	4	4	1	4	4	4	3	4
3	0	0	1	1	2	1	1	3	1	1	0	1	1	1	2	1	1	1	2	1
4	1	1	1	1	2	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1	1	0	3	1
5	3	4	4	4	2	4	4	4	4	1	4	4	4	3	2	4	4	3	3	4
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2
8	0	2	2	2	3	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	4	0
10	3	2	2	3	2	3	3	3	1	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3
11	3	3	3	3	3	2	3	3	3	1	3	3	4	3	3	3	3	3	1	2
12	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	4	1
13	2	1	1	1	1	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	3	1
14	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4	1
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
17	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	0	0	1	1	1	1	2	1	3	1
18	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	2	1	3
19	0	1	1	1	2	1	1	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	1	3	1

Окончание табл. 2

Респондент	Индикатор																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
20	2	2	2	2	2	1	2	2	2	0	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
21	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	1	3
22	2	2	2	2	2	1	2	1	2	0	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2
23	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1
25	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0
26	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2
27	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
30	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1
31	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2
32	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
33	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1
34	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	4	1

$$\Pr\{x_{ji} = x\} = \frac{\exp \sum_{l=0}^x [\beta_j - (\delta_i + \tau_l)]}{\sum_{k=0}^m \exp \sum_{l=0}^k (\beta_n - (\delta_i + \tau_l))}, \text{ где}$$

x – значение индикатора (в данном примере варьируется от 0 до 4);

x_{ji} – оценка j -го респондента для i -го индикатора;

$\Pr(x_{ji} = x)$ – вероятность выбора j -го респондента ответа x на i -ый индикатор;

β_j – местоположение j -го респондента на шкале «эффективность программы социально-экономической адаптации» (измеряется в логитах);

δ_i – местоположение i -го индикатора на той же шкале (измеряется в логитах);

τ_l – относительная оценка l -й градации (измеряется в логитах);

m – индексная переменная, которая последовательно принимает все варианты ответов на индикаторные переменные [3; 8].

В качестве программного обеспечения использовалась диалоговая система RUMM2020 [21].

При условии соответствия данных приведенной выше модели ранговые оценки респондентов преобразуются в оценки на линейной шкале.

4.2. Оценка соответствия набора индикаторных переменных опросника модели измерения

Одной из важных задач, возникающих при измерении латентной переменной, является оценка соответствия индикаторов (пунктов опросника) и всего опросника в целом модели измерения, т.е. поиск ответа на вопрос, действительно ли все индикаторы определяют одну и ту же латентную переменную? Только в этом случае оценки латентной переменной будут расположены на линейной (интервальной) шкале.

В табл. 3 приведены статистические показатели, характеризующие использованные в нашем исследовании индикаторы. Индикаторы упорядочены по возрастанию их значений на шкале «социально-психологическая адаптация детей-мигрантов» – от наименьшего значения (–1,578 логит) к наибольшему (+0,490 логит).

Таблица 3

ХАРАКТЕРИСТИКА ИНДИКАТОРОВ ДО ИХ КОРРЕКТИРОВКИ

Индикатор		Стандартная ошибка (логиты)	Статистика хи-квадрат	
Номер	Значение (логиты)		Значение	Уровень значимости
i_{19}	–1,578	0,183	506,946	<0,001
i_7	–0,490	0,204	3,994	0,136
i_{16}	–0,312	0,203	3,737	0,154
i_2	–0,221	0,199	3,447	0,178
i_4	–0,163	0,208	4,291	0,117
i_{20}	–0,067	0,210	3,120	0,210
i_6	–0,063	0,210	1,791	0,408
i_9	–0,054	0,203	0,354	0,838
i_{13}	–0,033	0,198	1,874	0,392
i_{17}	0,099	0,204	3,691	0,158
i_5	0,103	0,214	2,566	0,277
i_{12}	0,220	0,208	0,600	0,741
i_{15}	0,222	0,209	0,577	0,749
i_{14}	0,235	0,201	4,307	0,116
i_{11}	0,246	0,214	0,370	0,831
i_{18}	0,282	0,211	3,777	0,151
i_1	0,292	0,208	2,658	0,265
i_3	0,342	0,204	3,071	0,215
i_8	0,448	0,212	2,763	0,251
i_{10}	0,490	0,205	0,012	0,994

В табл. 3 наиболее важным показателем является уровень значимости статистики хи-квадрат, характеризующий вероятность неотвержения нулевой гипотезы о том, что наблюдаемое эмпирическое распределение значений для индикатора совпадает с теоретическим распределением, построенным на основе модели Раша. Для соответствия индикатора модели измерения достаточно, чтобы эмпирический уровень статистики хи-квадрат был не меньше 0,05. Эмпирическое распределение индикатора (его характеристическая кривая) задается тремя точками. Респонденты – согласно полученным оценкам положения на шкале латентной переменной – делятся на три, примерно одинаковые по объему группы – с низким, средним и высоким значением латентной переменной. Далее для каждой группы вычисляется среднее значение латентной переменной. На основе статистики хи-квадрат определяется степень близости эмпирического и теоретического распределений индикатора. Чем выше уровень значимости статистики хи-квадрат, тем в большей степени индикатор совместим с используемым набором индикаторов в целом [10].

Из табл. 3 видно, что уровень значимости статистики хи-квадрат больше 0,05 почти для всех индикаторов. Исключение составляет только индикатор i_{19} , у которого уровень значимости менее 0,001. Однако именно это обстоятельство позволяет сказать, что в целом этот набор индикаторов оказался несовместимым – эмпирический уровень значимости статистики хи-квадрат для всего набора оказался меньше 0,001 (значение статистики хи-квадрат равно 189 при числе степеней свободы 40). Несовместимость набора индикаторов означает, что некоторые из этих индикаторов неадекватны модели измерения.

Поэтому представляет интерес поведение характеристической кривой индикатора i_{19} (рис. 1).

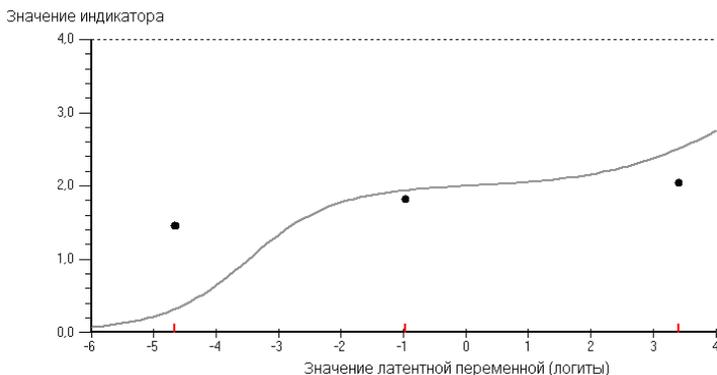


Рис. 1. Характеристическая кривая индикатора i_{19} «Считаете ли Вы, что мигрантам надо помогать больше, чем всем остальным, так как у местных проблем меньше?»

Рисунки с характеристическими кривыми индикаторов имеют следующую структуру. По оси абсцисс отложены значения латентной переменной «уровень социально-психологической адаптации детей-мигрантов». Эта латентная переменная, как и все другие латентные переменные в рамках теории латентных переменных, измеряется в логитах. По оси ординат откладывается наблюдаемое значение индикатора. В данном случае значение индикатора варьирует от 0 до 4.

Значение уровня значимости статистики хи-квадрат меньше 0,001 свидетельствует о том, что по критерию хи-квадрат экспериментальные точки, соответствующие средним значениям трех групп, далеки от кривой, соответствующей модели измерения. Из рис. 1 видно, что этот индикатор практически не обладает дифференцирующей способностью. Ответы респондентов на этот индикатор практически одни и те же – они практически не зависят от значения измеряемой латентной переменной, т.е. от уровня социально-психологической адаптации детей. Такой эффект можно объяснить тем, что все респонденты в общем слу-

чае считают, что мигрантам нужно помогать в той же степени, что и местным.

Поскольку этот индикатор оказался несовместим со всем набором индикаторов в целом (не соответствует модели измерения), он исключается из дальнейшего анализа.

Разработанный опросник проходит первую апробацию, поэтому представляет интерес, в какой степени неадекватный индикатор i_{19} повлиял на результаты измерения. Это необходимо для дальнейших экспериментальных исследований по измерению и мониторингу уровня социально-психологической адаптации детей-мигрантов в условиях образовательного учреждения. С этой целью проведено сравнений результатов измерений до исключения индикатора i_{19} и после его исключения (рис. 2).

На рис. 2 видно, что неадекватный индикатор занижает значения измеряемой латентной переменной для респондентов. Это обусловлено тем, что индикатор i_{19} не дифференцирует респондентов и тем самым вносит «шум».

Вот почему важно убедиться, что используемый набор индикаторов (опросник) служит измерительным инструментом (все индикаторы соответствуют модели измерения).

После исключения индикатора i_{19} оставшиеся индикаторы в наборе оказались совместимыми. Значение статистики хи-квадрат равно 27,5 при числе степеней свободы 38, уровень значимости равен 0,90, что значительно больше традиционно принятого значения 0,05. Здесь нулевая гипотеза формулируется так: все индикаторы совместимы, т.е. соответствуют модели измерения. Это означает, что данные опроса пригодны для измерения интересующей нас переменной.

Статистические характеристики откорректированного набора индикаторов приведены в табл. 4.

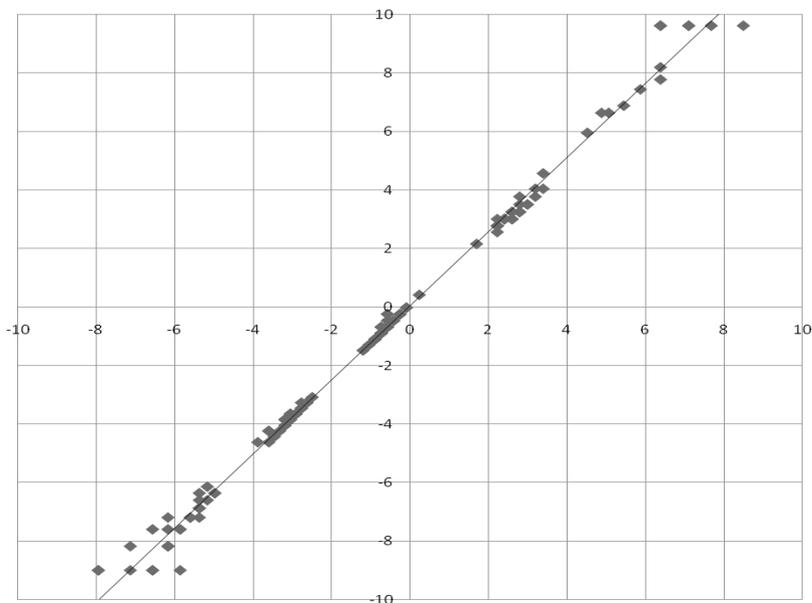


Рис. 2. Сравнение оценок респондентов до и после исключения индикатора i_{19}

Примечание: По оси абсцисс отложены оценки респондентов (в логитах) на шкале латентной переменной до исключения неадекватного индикатора i_{19} , по оси ординат – оценки респондентов после исключения этого индикатора. Линейный тренд показан тонкой прямой, а так называемая прямая соответствия (биссектриса) представлена жирной прямой.

Таблица 4

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТКОРРЕКТИРОВАННОГО НАБОРА ИНДИКАТОРОВ (БЕЗ ИНДИКАТОРА I_{19})

Индикатор	Значение индикатора (логиты)	Стандартная ошибка (логиты)	Статистика хи-квадрат	
			Значение	Уровень значимости
I0004	-0,452	0,182	1,688	0,430

Индикатор	Значение индикатора (логиты)	Стандартная ошибка (логиты)	Статистика хи-квадрат	
			Значение	Уровень значимости
I0009	-0,416	0,180	3,152	0,207
I0020	-0,379	0,182	4,418	0,110
I0002	-0,356	0,181	1,890	0,389
I0013	-0,259	0,173	1,386	0,500
I0007	-0,255	0,176	1,409	0,494
I0016	-0,150	0,180	0,604	0,739
I0014	-0,055	0,185	0,417	0,812
I0001	-0,032	0,186	3,378	0,185
I0017	-0,008	0,180	0,455	0,796
I0015	0,102	0,187	0,480	0,787
I0018	0,197	0,182	0,510	0,775
I0005	0,203	0,185	0,839	0,658
I0008	0,216	0,186	0,238	0,888
I0006	0,230	0,186	0,492	0,782
I0003	0,283	0,185	1,666	0,435
I0011	0,371	0,184	0,562	0,755
I0012	0,373	0,187	0,188	0,910
I0010	0,388	0,176	3,750	0,153

4.3. Статистический анализ индикаторов

В целях иллюстрации представляет интерес рассмотреть поведение некоторых индикаторов:

- наиболее «легкий» индикатор, который лучше других дифференцирует низкие уровни социально-психологической адаптации детей-мигрантов в условиях образовательного учреждения;
- наиболее «трудный» индикатор, который лучше других дифференцирует высокие уровни социально-психологической адаптации детей-мигрантов в условиях образовательного учреждения;
- «наиболее адекватный» модели измерений индикатор;

– «наименее адекватный» модели измерений индикатор.

Ниже представлены характеристические кривые этих индикаторов.

Характеристическая кривая для «наиболее легкого» индикатора

Из табл. 4 видно, что таким индикатором является i_4 «Вы удовлетворены уважительным отношением к себе?». Характеристическая кривая этого индикатора представлена на рис. 3.

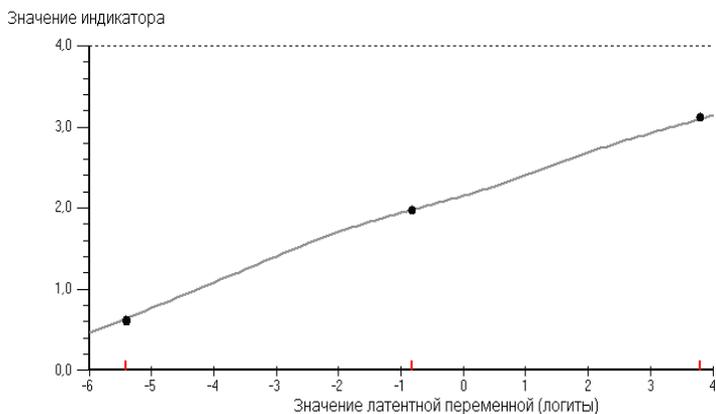


Рис. 3. Характеристическая кривая индикатора i_4 «Вы удовлетворены уважительным отношением к себе?»

Поскольку этот индикатор i_4 оказался «наиболее легким» (его значение равно $\text{Locn} = -0,452$), то характеристическая кривая индикатора расположена выше остальных, т.е. большинство респондентов поставили высокие значения по этому индикатору. Этот индикатор лучше всего дифференцирует респондентов, которые оценивают уровень социально-психологической адаптации детей-мигрантов в условиях образовательного учреждения как низкий.

Характеристическая кривая для наиболее «трудного» индикатора

Из табл. 4 также видно, что индикатор i_{10} «Чувствуете ли Вы себя защищенными от игнорирования общест­венностью Вас и Ваших проблем?» является «наиболее трудным». Характеристическая кривая этого индикатора представлена на рис. 4.

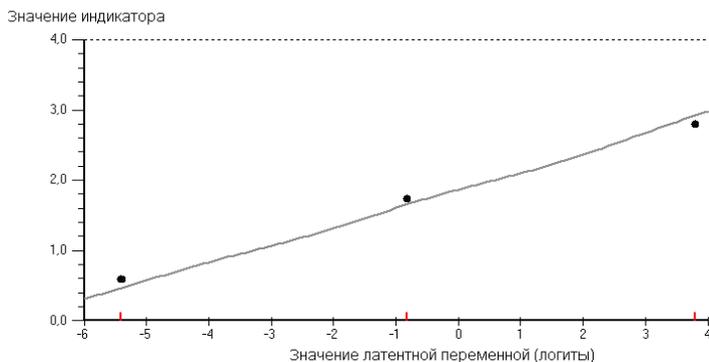


Рис. 4. Характеристическая кривая индикатора i_{10} «Чувствуете ли Вы себя защищенными от игнорирования общест­венностью Вас и Ваших проблем?»

Поскольку индикатор i_{10} оказался «наиболее трудным» (его значение равно $Locn = 0,388$), то характеристическая кривая индикатора расположена ниже остальных, т.е. большинство респондентов поставили низкие значения по этому индикатору. Этот индикатор лучше всего дифференцирует респондентов, которые оценивают уровень социально-психологической адаптации детей-мигрантов в условиях образовательного учреждения как высокий.

Характеристическая кривая индикатора, наиболее адекватного модели измерения

Таким индикатором является i_{12} «Считаете ли Вы, что обучение ребенка в данной школе способствует развитию его познава-

тельных, интеллектуальных способностей?». Характеристическая кривая этого индикатора представлена на рис. 5.

Эмпирические точки для этого индикатора i_{12} очень близки к модельным (практически лежат на характеристической кривой). Об этом свидетельствует и очень высокий эмпирический уровень значимости, равный 0,910.

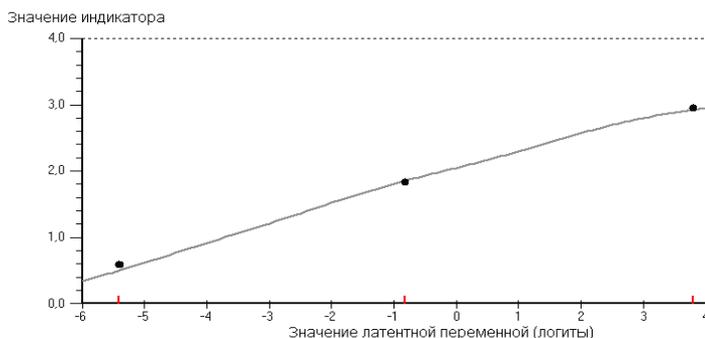


Рис. 5. Характеристическая кривая индикатора i_{12} «Считаете ли Вы, что обучение ребенка в данной школе способствует развитию его познавательных, интеллектуальных способностей?»

Характеристическая кривая индикатора, наименее адекватного модели измерения

Наименее адекватным индикатором является i_{20} «Если Вы испытываете какие-либо затруднения, с легкостью ли обращаетесь за советом и поддержкой?» (рис. 6).

В отличие от индикатора i_{12} эмпирические точки для индикатора i_{20} не лежат на характеристической кривой. Однако это расхождение невелико, эмпирический уровень значимости для этой индикаторной переменной равен 0,110, что больше 0,05, т.е. этот индикатор адекватен модели измерения.

В обобщенном виде информация обо всех результатах измерений представлена на рис. 7.

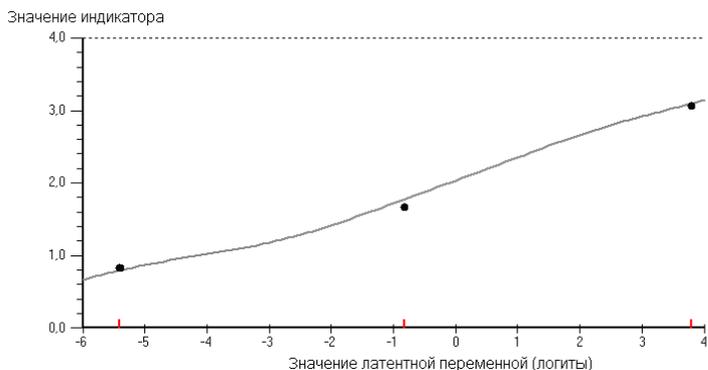


Рис. 6. Характеристическая кривая индикатора i_{20} «Если Вы испытываете какие-либо затруднения, с легкостью ли обращаетесь за советом и поддержкой?»

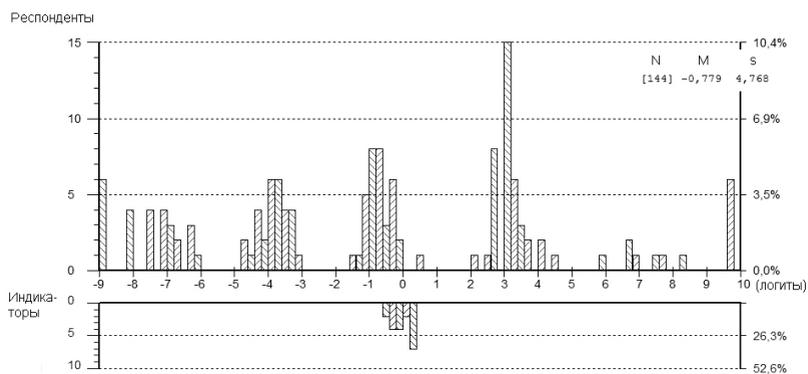


Рис. 7. Расположение оценок респондентов и индикаторов на шкале «уровень социально-психологической адаптации детей-мигрантов»

На *рис. 7* общей осью абсцисс двух гистограмм является шкала уровня социально-психологической адаптации детей-мигрантов. В верхней части *рис. 7* находится гистограмма, показывающая распределение оценок респондентов (всего 144 оценки). Эта гистограмма обладает двумя особенностями:

– уровень социально-психологической адаптации детей-мигрантов, по оценкам их родителей, варьируются в очень широком диапазоне 19 логит (от -9 логит до $+10$ логит);

– оценки респондентов образуют несколько групп – более четко выражены 4 группы и одна группа оказалась размытой. Эти особенности обусловлены тем, что многие респонденты на большинство вопросов-индикаторов отвечают примерно одинаково, т.е. все индикаторы оценивают одинаково, т.е. только как «0» или только как «1» и т.д.

В нижней части *рис. 7* находится гистограмма оценок индикаторов на той же самой шкале. Как видно из гистограммы индикаторы варьируются в гораздо более узком диапазоне 1 логит (от $-0,5$ логит до $+0,5$ логит).

Из *рис. 7* также видно, что между двумя этими наборами (оценками респондентов и оценками индикаторов) существует небольшое смещение – различие между соответствующими средними равно $-0,779$ логит. Это смещение не значительно по сравнению с диапазоном варьирования оценок респондентов и поэтому данный набор индикаторов адекватен для опрашиваемых.

5. Оценка эффективности программы социально-психологической адаптации детей-мигрантов к образовательной среде «Мы вместе»

Результаты измерения на линейной шкале социально-психологической адаптации детей-мигрантов в экспериментальной и контрольной групп до и после реализации воспитательных программ приведены в *табл. 5*.

Таблица 5
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Респондент	Экспериментальная группа		Контрольная группа			
	до (логит)	после (логит)	до (логит)	после (логит)		
1	-0,581	2,216	2,797	-0,896	-2,772	-1,876
2	5,055	5,438	0,383	-0,258	-2,772	-2,514
3	-2,911	-0,740	2,171	-2,772	-0,581	2,191
4	-3,049	-0,581	2,468	-3,049	-6,561	-3,512
5	4,510	3,385	-1,125	-0,896	-0,581	0,315
6	6,373	6,373	0,000	8,483	7,092	-1,391
7	2,216	5,863	3,647	-7,942	-3,601	4,341
8	-0,740	2,402	3,142	2,402	2,788	0,386
9	-5,166	-0,740	4,426	-0,740	-0,420	0,320
10	1,690	2,216	0,526	2,216	4,872	2,656
11	2,593	2,987	0,394	-3,049	-5,166	-2,117
12	-3,601	-2,494	1,107	2,402	6,373	3,971
13	-3,187	-2,772	0,415	-2,772	-5,599	-2,827
14	-5,371	2,402	7,773	6,373	-0,096	-6,469
15	-5,859	2,216	8,075	-5,599	-3,601	1,998
16	-0,258	0,230	0,488	-0,740	-2,911	-2,171
17	-3,049	2,402	5,451	2,216	2,402	0,186
18	2,216	2,788	0,572	-3,187	-4,977	-1,790

Окончание табл. 5

Респондент	Экспериментальная группа			Контрольная группа		
	до (логит)	после (логит)	эффект (логит)	до (логит)	после (логит)	эффект (логит)
19	-3,187	-0,096	3,091	-0,740	2,402	3,142
20	-0,896	2,402	3,298	-4,977	-5,859	-0,882
21	3,186	3,186	0,000	-0,581	-2,633	-2,052
22	-0,740	2,402	3,142	-5,371	-5,371	0,000
23	-0,581	2,402	2,983	2,216	2,593	0,377
24	-7,127	-6,561	0,566	-6,168	-6,168	0,000
25	-5,371	-1,202	4,169	-0,740	-0,258	0,482
26	-0,581	2,402	2,983	-0,581	-2,633	-2,052
27	-5,371	-3,187	2,184	7,092	7,666	0,574
28	-6,168	-6,168	0,000	-3,187	-3,187	0,000
29	-6,168	-5,859	0,309	-3,049	-7,942	-4,893
30	-0,740	2,216	2,956	2,593	-0,581	-3,174
31	-0,896	2,788	3,684	-6,561	-3,325	3,236
32	2,788	3,385	0,597	2,593	2,987	0,394
33	-0,258	2,593	2,851	-0,420	2,593	3,013
34	-1,050	2,788	3,838	-2,911	-3,881	-0,970
35	-7,127	-3,462	3,665	-0,740	-2,633	-1,893
36	-3,601	-5,371	-1,770	2,216	-0,896	-3,112
Среднее	-1,472	0,785	2,257	-0,753	-1,201	-0,448

Из табл. 5 видно, что эффект программы «Мы вместе» равен 2,257 логит, а эффект обычной воспитательной работы составляет $-0,448$ логит. Сравнение полученных эффектов с помощью парного критерия Стьюдента показало, что эффективность программы «Мы вместе» выше эффективности обычной программы на очень высоком уровне значимости – менее 0,001.

Полученные результаты проиллюстрированы на рис. 8, где наглядно виден эффект воздействия программы «Мы вместе».

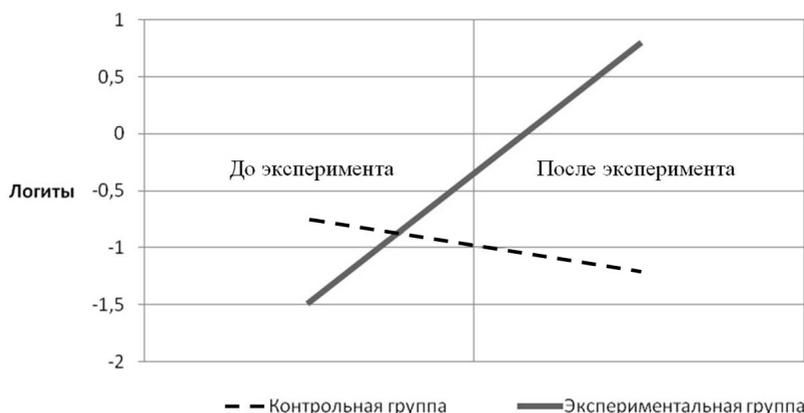


Рис. 8. Сравнительная оценка воспитательных программ

На рис. 8 прерывистой линией показаны результаты оценивания традиционной программы воспитания, толстой линией – программы «Мы вместе».

Важный результат нашего исследования: не только разработана эффективная программа социально-психологической адаптации детей-мигрантов, но и измерена эффективность этой программы на линейной шкале в рамках теории латентных переменных.

Выводы

1. Показана возможность и целесообразность измерения на линейной шкале эффективности воспитательной программы социально-психологической адаптации детей-мигрантов к образовательной среде в рамках теории латентных переменных.

2. Разработан и исследован набор индикаторов в качестве измерительного инструмента. В результате было показано, что не все индикаторы совместимы с моделью измерения. Выделен и исключен из опросника индикатор, который оказался несовместим с моделью измерения.

3. Использование разработанных измерительных инструментов позволило продемонстрировать статистически значимый эффект предложенной нами воспитательной программы в сравнении с традиционно используемой.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Rasch G.* Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests. Copenhagen: Danish Institute for Educational Research, 1960 / Expanded edition, with foreword and afterword by B.D. Wright. Chicago: University of Chicago Press, 1980.
2. *Andrich D.* Advanced Social and Educational Measurement. Perth, Western Australia: Murdoch University, 2001.
3. *Andrich D.* Rasch Models for Development. L.: Sage Publications, Inc., 1988.
4. *Bezruczko N.* Rasch Measurement in Health Sciences. Maple Grove, Minnesota: JAM Press, 2005.
5. *Bond T.G., Fox C.M.* Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences. Mahwah, N.J.; Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers, 2001.
6. *Maslak A.A., Karabatsos G., Anisimova T.S., Osipov S.A.* Measuring and Comparing Higher Education Quality between Countries Worldwide // Journal of Applied Measurement. 2005. Vol. 6. No. 4. P. 432–442.
7. *Smith E.V., Smith M.S.* Introduction to Rasch Measurement: Theory, Models and Applications. Maple Grove, Minnesota: JAM Press, 2004.
8. *Wright B.D., Masters G.N.* Rating Scale Analysis. Chicago: MESA PRESS, 1982.
9. *Wright B.D., Stone M.H.* Best Test Design. Chicago: MESA PRESS, 1979.
10. *Маслак А.А.* Измерение латентных переменных в социально-экономических системах: теория и практика. Славянск-на-Кубани: СГПИ, 2007.

11. *Маслак А.А., Махненко А.Я., Поздняков С.А.* Методика измерения латентных переменных в образовании и других социально-экономических системах // Экономический вестник Ростовского государственного университета. 2008. Т. 6. № 2. Ч. 3. С. 19 – 23.
12. *Маслак А.А., Поздняков С.А.* Методика измерения и мониторинга уровня жизни населения в субъектах Южного федерального округа Российской Федерации // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2008. Т. 4, № 10. С. 159 – 171.
13. *Маслак А.А., Поздняков С.А.* Модель Раша для проверки качества метода измерения толерантности // Социология: методология, методы, математическое моделирование. 2008. № 26. С. 87–104.
14. *Маслак А.А., Поздняков С.А., Данилов А.А.* Измерение уровня развития инфраструктуры сферы образования // Высшее образование в России. 2008. № 2. С. 102–108.
15. *Данилов А.А., Маслак А.А.* Исследование точности измерения латентной переменной в зависимости от числа градаций индикаторных переменных // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2009. Т. 5. № 11. С. 106 – 114.
16. *Ковалева Н.И.* Особенности адаптации детей-мигрантов // Социально-гуманитарные знания. Региональный выпуск. Краснодар, 2009. С. 375–378.
17. *Ковалева Н.И.* Проблемы этнической идентичности детей-мигрантов // Материалы IV Всероссийского съезда психологов образования России. М.: Федерация психологов образования России, 2008. С. 93–94.
18. *Ковалева Н.И.* Психолого-педагогическое сопровождение образовательного маршрута детей-мигрантов как фактор их успешной социализации // Психология образования: подготовка кадров и психологическое сопровождение. Материалы IV научно-практической конференции Федерации психологов образования России 13-15 декабря 2007 года. М.: Федерации психологов образования России, 2007. С. 377–378.
19. *Ковалева Н.И.* Социально-психологическая адаптация детей-мигрантов в условиях образовательного учреждения // Психология образования: современное состояние и перспективы. Материалы I Всероссийской научно-практической конференции (Славянск-на-Кубани, 26-27 апреля 2007 г.) / Под ред. Е.Ю. Пряжниковой. Славянск-на-Кубани: СГПИ, 2007. С. 22–26.
20. *Юрченко Л.Г., Ковалева Н.И.* Психологические особенности культурно-образовательной среды детей-мигрантов // Материалы II Международной научно-практической конференции «Этнические и межэтнические проблемы современного российского общества». Пенза: Приволжский Дом знаний, 2009. С. 147–154.
21. *Andrich D., Sheridan B.S., Luo G.* Rumm2020: Rasch Unidimensional Measurement Models. RUMM Laboratory Perth, Western Australia, 2003.