

Образование в интересах устойчивого развития:

«рефлексии» как инструмент формирования компетенций

Габриэле Шрюфер, Катя Вренгер, Имме Линдемманн

Статья поступила
в редакцию
в сентябре 2019 г.

Габриэле Шрюфер (Gabriele Schrüfer)

Prof. Dr., заведующая кафедрой обучения географии в Институте дидактики географии, Университет Байройта. Адрес: Universitätsstr. 30, 95494 Bayreuth, Germany. E-mail: gabriele.schruefer@uni-muenster.de

Катя Вренгер (Katja Wrenger)

Dr., научный сотрудник и преподаватель Института дидактики географии, Университет Мюнстера. Адрес: Heisenbergstr. 2, 48149 Münster, Germany. E-mail: katja.wrenger@uni-muenster.de

Имме Линдемманн (Imme Lindemann)

MSc., научный сотрудник Университета Мюнстера. Адрес: Heisenbergstr. 2, 48149 Münster, Germany. E-mail: i_lind05@uni-muenster.de

Аннотация. Глобализованный мир ставит человека перед множеством вызовов, для ответа на которые еще на этапе школы необходимо выработать соответствующие компетенции. Сформировать их — задача образования в интересах устойчивого развития. В Германии основное внимание в этом контексте направлено на развитие системного мышления и компетенции оценивания. В конструктивистской модели обучения навыки, на развитие которых направлено образование в интересах устойчивого развития, формируются с использованием цифровых средств в преподавании.

Описан метод интерактивного обучения, в основе которого лежит проектный подход и создание так называемых рефлексий. «Рефлексии» — это истории для размышления, своего рода сценарии, с помощью которых можно моделировать реальные ситуации. Учащимся предлагают историю, ее необходимо проанализировать и принять аргументированное решение по проблеме, которой она посвящена. Каждое решение влечет за собой те или иные последствия, которые, в свою очередь, являются отправными точками для дальнейших решений. Используя аудиоматериалы, иллюстрации и текстовые материалы, учащиеся должны взвешивать многочисленные факторы, оказывающие влияние на развитие ситуации, и принимать сложные и неочевидные решения. Используемая в качестве примера «рефлексия» посвящена проблеме изменения климата. На первом этапе разработкой методических материалов и моделей взаимодействия занимались ученые и эксперты. Затем к созданию «рефлексии» подключили преподавателей и стали апробировать новые методические материалы в классе. В статье описаны результаты применения «рефлексии» на занятиях в старших классах школы и определены критерии формирования компетенций, на развитие которых направлено образование в целях устойчивого развития. На занятиях учащиеся проявляли высокую заинтересованность, поскольку для вы-

Schrüfer G., Wrenger K., Lindemann I. "Reflectories" for the Promotion of Competences in Education for Sustainable Development Using the Example of Climate Change (пер. с англ. Л. Дянковой).

полнения заданий они должны были самостоятельно принимать решения. **Ключевые слова:** образование в интересах устойчивого развития, проектный метод, проектное обуче-

ние, компетенции для трансформирующего обучения, системное мышление.

DOI: 10.17323/1814-9545-2020-2-152-174

Изменение климата является одной из важнейших проблем современности. Как и другие глобальные проблемы, изменение климата обусловлено сложным набором взаимосвязанных факторов. Динамика этих взаимосвязей до конца не выяснена. Для глобальных проблем не существует простых решений, и невозможно придумать такой вариант действий, при котором все останутся довольны. Эти проблемы сформулированы достаточно давно. В 1992 г. в Рио-де-Жанейро прошла Конференция ООН по окружающей среде, на которой 178 стран-участниц определили курс на глобальное устойчивое развитие. Устойчивое развитие должно «отвечать потребностям нынешнего поколения, не лишая будущие поколения возможности удовлетворять свои потребности и самостоятельно выбирать свой образ жизни» [World Commission on Environment and Development, 1987. P. 27]. «Существуют четыре измерения устойчивого развития: общество, окружающая среда, культура и экономика. Они переплетены, а не разделены. Устойчивое развитие — это парадигма мышления о будущем, в которой экологические, социальные и экономические аспекты сбалансированы в стремлении к повышению качества жизни» [UNESCO, 2019].

Устойчивое развитие во многом остается лишь идеей, его сложно реализовать. Решающую роль в претворении принципов устойчивого развития в жизнь может сыграть образование: задав необходимые ориентиры, с его помощью можно воспитать поколение, четко осознающее вызовы настоящего и будущего. Компетенции, которые должны быть сформированы у учащихся, в немецкоязычной методической литературе по географии представлены в рамках «глобального образования» и «образования в интересах устойчивого развития». Среди этих компетенций помимо умения видеть глобальную перспективу называются также способность к критическому самооцениванию и готовность к действию. При анализе и оценке проблем необходимо учитывать как экологические, экономические, социокультурные и политические факторы, так и взаимодействие на локальном, региональном и глобальном уровнях [Schrüfer et al., 2013]. Учащиеся должны распознавать и понимать глобальные взаимосвязи; они должны иметь возможность развивать и применять стандарты ценностей и влиять на сложные системы, направляя их в сторону устойчивого развития [Lauströer, Rost, 2008. S. 90].

1. Компетенции, которые формирует образование в интересах устойчивого развития

В последние десятилетия образование в интересах устойчивого развития получает все большее признание по всему миру, однако единое понимание методов реализации, формируемых компетенций и преследуемых целей пока не достигнуто не только на национальном, но и на международном уровне [Nguyen, 2017; Martens, Roorda, Cörvers, 2010; Thomas, Barth, Day, 2013]. ОЭСР заявляет, что «образование должно формировать навыки, необходимые для воспитания активных, ответственных граждан, вовлеченных в жизнь общества» [OECD, 2018. P. 4]. Среди прочих в рамках проекта ОЭСР «Образование — 2030» были определены три дополнительные категории «преобразующих» компетенций: создание новой ценности, разрешение проблем и противоречий, принятие ответственности [Ibid. P. 5]. Можно предполагать, что в результате более чем двух десятилетий напряженных дискуссий по вопросам образования в интересах устойчивого развития наконец был достигнут международный консенсус в отношении компетенций, которые должно формировать образование в интересах устойчивого развития, — в 2017 г. ЮНЕСКО опубликовала перечень из 8 таких компетенций [UNESCO, 2017]: системное мышление, прогностическая компетенция, правовая компетенция, стратегическое видение, умение сотрудничать, критическое мышление, развитое самосознание, комплексное решение проблем.

Системное мышление представляет собой умение выявлять и осмысливать взаимосвязи, подвергать анализу сложные системы, понимать принципы взаимосвязи между системами в различных областях и на разных уровнях, действовать в условиях неопределенности.

Прогностическая компетенция — это способность понимать и оценивать многообразные варианты будущего (возможного, вероятного и желательного), формировать собственное четкое представление о будущем, применять принцип предосторожности, оценивать возможные последствия действий, учитывать риски и происходящие изменения.

Правовая компетенция означает способность понимать и критически оценивать нормы и принципы, обусловившие принятие тех или иных мер, обсуждать значимость, принципы, цели и задачи устойчивого развития в условиях конфликта интересов и необходимости достижения компромисса, наличия противоречий и неопределенности имеющейся информации.

Стратегическое видение заключается в способности к коллективной разработке и осуществлению новаторских решений, направленных на повышение устойчивости на местном и более высоких уровнях.

Умение сотрудничать — это способность учиться у других, понимать и уважать потребности, точку зрения и действия других людей (эмпатия), откликаться на потребности других людей

и проявлять чувства к другим людям (эмпатическое лидерство), решать возникающие в группе конфликты, участвовать в коллективном и многостороннем взаимодействии, направленном на решение проблем.

Критическое мышление означает способность подвергать сомнению принятые нормы, подходы и мнения, критически оценивать собственные взгляды, представления и действия, отстаивать свою позицию в дискуссиях по вопросам устойчивого развития.

Развитое самосознание включает способность критически оценивать свою позицию в непосредственном окружении и в обществе в целом, умение непрерывно оценивать и поощрять чьи-то действия, считаться с чувствами и желаниями других.

Комплексное решение проблем — это важнейшее умение использовать различные проблемно ориентированные подходы для решения сложных вопросов в области обеспечения устойчивости и предлагать на основе вышеупомянутых компетенций жизнеспособные, комплексные и справедливые решения, способствующие устойчивому развитию.

В немецкоговорящем мире в фокусе внимания образования в интересах устойчивого развития оказываются компетенции системного мышления и оценивания, которые обуславливают готовность к действию. При изучении моделей и концепций, лежащих в основании выработки этих компетенций, обнаруживается их соответствие некоторым компетенциям, сформулированным ЮНЕСКО. Далее в статье эти компетенции будут рассматриваться на частных примерах.

2. Системное мышление, оценивание и готовность к действию как главные цели

Глобальные проблемы характеризуются высокой степенью сложности и наличием множества взаимосвязей. В них многие переменные связаны друг с другом и, таким образом, могут рассматриваться как компоненты единой системы. Следовательно, вмешательство в одну частную систему может повлечь за собой нарушения на глобальном уровне. Кроме того, из-за большого количества взаимосвязей предсказывать поведение и изменения системы становится трудно. Принимая то или иное решение, мы не в силах учесть все факторы и прогнозировать все последствия для системы. Следовательно, мы вынуждены учитывать риски и учиться действовать в условиях неопределенности. Именно поэтому способность мыслить системно, т.е. понимать закономерности взаимодействия систем, становится ключевой в решении сложных динамически развивающихся проблем [Frischknecht-Tobler, Kunz, Nagel, 2008. S. 12; Mehren, Rempfler, Ulrich-Riedhammer, 2014. S. 4–5]. Системное мышление включает описание, реконструкцию и моделирова-

2.1. Системное мышление

ние сложных областей реальности как систем, поиск объяснений на основе моделирования и создание прогнозов с учетом вероятностей и возможных ограничений, а затем — проектирование и оценку возможностей для действий [Frischknecht-Tobler, Kunz, Nagel, 2008. S. 20]. В развитии системного мышления можно выделить несколько этапов [Ibid.]. На первом этапе учащиеся могут описывать системы на уровне элементов, взаимоотношений, обратной связи и взаимодействия. Они знакомятся с эффектами обратной связи: балансирующим, усиливающим. На следующем этапе важно усвоить логику изменения систем. Задача третьего этапа заключается в том, чтобы научиться прогнозировать будущее развитие систем на основании поведения модели. На финальном этапе можно переходить к оценке возможных планов действий: что произойдет, если вмешаться в систему и изменить ее? Как данное вмешательство повлияет на другие элементы системы и, возможно, на другие системы в целом?

2.2. Оценивание

Глобальные проблемы не только сложны фактически, в силу их комплексной природы, но и неоднозначны с этической точки зрения: системы ценностей в разных сообществах разительно различаются, разные люди вкладывают в понятие «правильное действие» разное содержание [Bögeholz, Barkmann, 2005. S. 211–214; Ohl, 2013. S. 6]. Именно в связи с этической сложностью проблем необходимо, чтобы процессы, факты и варианты оценивались с разных точек зрения. Чтобы понимать разные точки зрения и иметь возможность использовать это понимание в качестве основы для принятия решений, необходимо определить основополагающие ценности [Ohl, 2013. S. 6]. Ценности ориентируют и направляют действия. Исходно они формируются в социуме, имеют конвенциональную природу и поэтому автоматически воспринимаются подрастающим человеком как единственно возможные и правильные. Поэтому учащегося нужно научить любую точку зрения, которая изначально виделась как единственно верная, считать относительной и, как следствие, осознавать, что любая индивидуальная система ценностей и личный взгляд на мир представляют собой социокультурный конструкт [Thomas, 2006; Sahakian, Seyfang, 2018]. Осознав этот факт, можно изменить угол зрения и начать учитывать другие мнения. Признавая существование разных систем ценностей и рассуждая с позиций системного мышления, человек перестает действовать в полярных координатах и делить все на «правильное» и «неправильное», на «хорошее» и «плохое». Тем самым формируется еще одна компетенция — терпимость к неопределенности и неясности. Развитие навыков анализа проблемы в условиях неполноты знания и неопределенности также становится важной задачей.

Согласно конструктивистской концепции обучения студент сам отвечает за собственное обучение. Обучение понимается как активный процесс, в рамках которого учащиеся упорядочивают имеющуюся информацию и выявляют взаимосвязи. Смысл обучения не в том, чтобы показывать учащимся нормативные сценарии поведения. Скорее, они должны сформировать собственные представления (по возможности при минимальном внешнем влиянии) и действовать в соответствии с ними, несмотря на любые препятствия, с которыми они могут столкнуться [Kyburz-Graber, Nagel, Odermatt, 2010. S. 22]. Учащиеся должны критически относиться к заведенным порядкам [Lotz-Sisitka et al., 2015]. Возможные последствия собственных решений и действий зачастую бывает сложно адекватно оценить. К тому же в сложных системах решения никогда не могут быть однозначно правильными или неправильными, и часто человек испытывает чувство беспомощности или предъявляет к себе чрезмерные требования. Формирование готовности к действию должно помочь учащимся принимать решения в сложных обстоятельствах.

2.3. Готовность к действию

Для развития этих компетенций предлагаются различные методы. При планировании уроков основное внимание уделяется конструктивистскому подходу. Учебная среда, выстроенная на конструктивистских принципах, предполагает активную роль учащегося в формировании собственных знаний. Обучение является коллективным, протекает в сотрудничестве и управляется самими учениками [Loyens, Gijbels, 2008]. Учебные ситуации должны быть аутентичными, сложными и многоуровневыми. Учитель из транслятора информации превращается в партнера ученика [Schulz-Zander, 2005; Rosa, 2012; 2017]. Использование цифровых медиа может способствовать продвижению конструктивистского обучения. Цифровые медиа упрощают внедрение самостоятельного обучения и других новаторских методик, позволяющих рассматривать сложные взаимосвязи в новых форматах и контекстах. Они дают возможность организовывать совместную работу школьников вне класса и обеспечивают их участие в общественных событиях любого масштаба.

3. «Рефлексии» как инструмент развития системного мышления, компетенции оценивания и готовности к действию¹

С точки зрения методики преподавания для развития *системного мышления* важно, чтобы рассматриваемые темы и ситуации были достаточно сложными, чтобы они включали разные аспекты устойчивого развития (экологические, экономические, социальные и политические) и вписывались в разные контексты. Только так можно сделать видимыми для учащихся взаимодей-

¹ Примеры «рефлексий» можно посмотреть на сайте www.reflectories.de

ствия между элементами и уровнями системы, а также между личными действиями и глобальными процессами. Комплексные проблемы характеризуются как фактической, так и этической неопределенностью — эта их особенность должна быть отражена в учебных материалах. Для формирования *компетенции оценивания* учащимся необходимо дать возможность рассматривать и сравнивать разные позиции, особенно важно, чтобы эти позиции различались лежащими в их основе ценностями и нормами. Чем теснее привязано описание таких позиций к реальным ситуациям из жизни, тем более активным и заинтересованным будет анализ как необходимое условие формирования компетенции оценивания. Для становления *готовности к действию* важно, чтобы учащиеся имели возможность взаимодействовать, обсуждать, преодолевать противоречия и приходиться к соглашению. Им нужно представить такие варианты действий, которые предполагают совместную ответственность.

На основе перечисленных критериев были разработаны так называемые рефлексии — истории для размышления, своего рода сценарии, с помощью которых можно моделировать реальные ситуации. Учащиеся становятся участниками «истории», в рамках которой они должны принимать аргументированные решения и испытывать последствия своих решений, которые, в свою очередь, могут стать отправными точками для дальнейших действий или решений. «Рефлексии» представляют собой интерактивные учебные материалы, которые делают сложные взаимосвязи понятными для учащихся, помещая их в приближенные к реальности ситуации, поощряя критическое осмысление и анализ этих ситуаций и знакомя с многосторонним подходом. Кроме того, такие ситуации помогают выработать навыки действий в условиях неопределенности. Каждая «рефлексия» включает иллюстрации, аудио-, видео- и текстовые материалы, которые необходимо проанализировать, взвесить и оценить, чтобы принять решение. Как и в реальной жизни, эти решения обычно сложные, спорные и часто характеризуются неполнотой знания и неопределенностью (*готовность к действию*). Учащиеся получают обратную связь и осознают последствия своих действий как для самих себя, так и для событий на локальном, национальном и глобальном уровне (*системное мышление*). Варианты решений могут быть сформированы исходя из разных точек зрения, систем ценностей и норм и должны оцениваться с учетом лежащих в их основании убеждений (*оценивание*). В зависимости от принятого решения строится траектория действий. Кроме того, учащимся предлагается поразмышлять над последствиями собственных решений. Таким образом, у них возникает четкое понимание сложности взаимодействия процессов. Решения, которые учащиеся принимают, размышляя над «рефлексиями», они должны анализировать

по максимально широкому набору «шкал» — от прогнозирования индивидуальных последствий этих решений до их влияния на глобальные процессы — и включать в рассмотрение как можно больше аспектов устойчивого развития с их противоречивыми целями. Цель — научить учащихся осознавать сложность глобальных проблем, анализировать возможные пути их решения, справляться с противоречиями, принимать решения в условиях неполноты знания и множественности точек зрения, осознавать последствия собственных действий для своего окружения. Учащихся следует поощрять к совершенствованию навыков системного мышления и оценивания, в результате чего у них сформируется готовность к действию и к выполнению собственных обязательств.

Эта «рефлексия» начинается с краткого введения, которое знакомит учащихся с последствиями изменения климата. Затем им предлагается выбрать поездку в одну из стран, которые уже столкнулись с теми или иными последствиями изменения климата. Они могут выбрать между поездкой на поезде в Амстердам, круизом в Испанию или полетом на самолете во Вьетнам. Те, кто выбрал, например, Вьетнам, узнают про тайфун, обрушившийся на Дананг, в результате которого пострадали прибрежные территории, дома и пляжи и был нанесен огромный ущерб собственности. После этого учащиеся знакомятся с возможными вариантами приспособления к изменениям климата. Они выслушивают различные мнения, а затем должны выбрать тип адаптации и рекомендовать его в ситуации с вьетнамским тайфуном. На следующем этапе ученики узнают о результатах выполнения сделанной ими рекомендации и о том, что самой по себе климатической *адаптации* недостаточно, чтобы противостоять изменению климата. На последующих этапах «рефлексии» учащиеся знакомятся с различными вариантами *защиты* климата, такими как лесовосстановление и использование скрутеров, с концепцией устойчивой мобильности или строительства безопасных для климата отелей. С целью развития у детей системного мышления по ходу развертывания «рефлексивного сценария» излагаются возможные последствия тех или иных мер адаптации или защиты. Приняв определенное решение, учащиеся узнают, каковы будут результаты его выполнения. У любого решения есть как положительные, так и отрицательные последствия. На следующем этапе принятия решений вопрос об изменении климата переносится на глобальный уровень: ученики обсуждают ответственность всех стран мира за предотвращение изменений климата. Учащиеся получают информацию об установлении квот на выбросы загрязняющих веществ, о принципе «загрязнитель платит» и равных правах стран

4. Пример «рефлексии»: изменение климата

на выбросы на душу населения. На этом этапе учащиеся также должны принять решение, а затем проанализировать его последствия для разных стран. На последнем шаге вновь выстраивается связь между выбором конкретного пути решения и личной ответственностью.

Рассмотренный сценарий — лишь один из вариантов развития «рефлексии». Учащиеся могут принимать решения индивидуально, обсуждать в группах, рассматривать разные точки зрения, получать информацию из вспомогательных материалов и углубляться в понимание проблемы через дополнительные задания.

5. Дизайн исследования и его результаты

5.1. Создание «рефлексии»

«Рефлексия» о климате была разработана на основе описанных выше критериев с целью содействия развитию у учащихся системного мышления, навыков оценивания и готовности к действию. В основу легло критическое осмысление уже существующих «рефлексий» на другие темы, например «Нет голоду» и «Устойчивые города». Поскольку это сложные темы и их необходимо адаптировать к уровню знаний и опыта учащихся, при создании рассматриваемого сценария мы редуцировали систему к более простой: выбрали конкретные места и конкретный набор последствий изменения климата, что естественным образом привело к упрощению взаимосвязей в системе. К разработке мы привлекли четырех экспертов в области географического образования и четырех учителей из школ разного типа. Тем самым мы обеспечили и широкую теоретическую базу формирования компетенций (благодаря участию методистов в области географии), и адаптацию для школ разного типа (благодаря участию учителей). «Рефлексии» изначально задумывались как задания для учащихся в возрасте 14 лет и старше. Тексты «рефлексии» о климате мы отправили на рецензию двум ученым — специалистам по изменениям климата. На основании отзывов и замечаний рецензентов тексты и задания были доработаны.

5.2. Оценивание результатов исследования

Основные вопросы, поставленные перед исследованием, следующие: в какой степени «рефлексии» способствуют развитию системного мышления и аналитических навыков в контексте глобального обучения? Как учащиеся относятся к использованию «рефлексий» в обучении? Для ответа на них «рефлексии» были опробованы в нескольких школах Германии. Для оценки результатов их применения проводились анкетирование, интервью, опросы и использовалась методика концептуальных карт. Онлайн-анкеты были разработаны для учащихся и для преподавателей. Анкета для учащихся была направлена на оценку их мотивации к обучению, заинтересованности в содержании «рефлексии» и доступности для них предложенного материала.

Кроме того, с четырьмя учащимися были проведены интервью, в которых выявлялась их компетенция оценивания и готовность к действию. До и после работы с «рефлексиями» учащиеся создавали концептуальные карты, которые использовались для измерения динамики в развитии системного мышления. Ниже приводится более подробная информация об инструментах опроса вместе с соответствующими результатами.

В первой части анкеты для учащихся основное внимание уделялось общей информации о применении «рефлексий», например как они использовались в классе или какой опыт выполнения подобных заданий был у учащихся до начала работы с «рефлексиями». Целью основной части анкеты было выяснить, насколько, с точки зрения самих учащихся, «рефлексия» помогла им продвинуться в формировании системного мышления, компетенции оценивания и готовности к действию. Для этого были сформулированы 16 утверждений, каждое из которых учащиеся должны были оценить по 4-балльной шкале (не помогла, скорее не помогла, скорее помогла, помогла), или использовать вариант «затрудняюсь ответить». Помимо этого, в анкете были сформулированы открытые вопросы, из ответов на которые можно было получить информацию о том, какие уроки учащиеся извлекли из работы с «рефлексией» и какие темы они бы хотели изучать в таком же формате. Наконец, были собраны демографические данные: пол учащегося, класс, тип школы, федеральная земля.

5.3. Анкетирование

«Рефлексия» об изменении климата была протестирована в период с мая по июль 2019 г. на 77 учащихся в разных федеральных землях Германии, в каждой из которых утверждена собственная учебная программа. На завершающем этапе был подготовлен опросник для оценки результатов. В опросе приняли участие учащиеся 8–13-х классов в возрасте от 14 до 19 лет из школ разного типа.

Более половины учащихся отметили, что им интересна данная тема (85,7%) и они хотели бы продолжить ее изучать (60%). Большинству учащихся понравилось работать в формате «рефлексии» (79%), 74% опрошенных высоко оценили наличие аудиоматериалов, 90% подчеркнули эффективность интерактивной работы с цифровыми медиа, 83% респондентов выразили желание чаще работать в формате «рефлексий» на уроках географии.

Схожие ответы были получены на вопросы о развитии компетенции оценивания. Так, большинство опрошенных сочли важным преимуществом «рефлексий» как метода обучения то, что они предполагают самостоятельность учащегося в принятии решений (84%), и подтвердили, что в результате проведенного занятия получили ясное представление о последствиях своего решения (79%). Гораздо меньшая, но все же значительная доля

Рис. 1. Сравнение «рефлексии» об изменении климата и других «рефлексий» по некоторым аспектам анкеты (N = 173)



учащихся (42%) отметили, что чувствовали неуверенность при принятии решений. При этом только 18% опрошенных признали, что наличие множества разных точек зрения вызвало у них замешательство и затруднило принятие решения. Что касается системного мышления, большинство учащихся согласилось с утверждением, что через работу с «рефлексиями» они стали лучше понимать, что все элементы окружающей нас среды взаимосвязаны (75%), отметили, что поняли смысл «рефлексии» (90%) и стали осознавать свою ответственность за последствия собственных действий (71%).

Отвечая на открытые вопросы, значительная доля респондентов заявили, что теперь они хотят активнее заниматься проблемой изменения климата и внести свой вклад в борьбу за благополучие планеты. Несколько опрошенных отметили, что стали лучше понимать сложную природу проблемы, а также плюсы и минусы отдельных решений. Значительное число респондентов хотели бы получить помощь при поиске решений в будущем, например предварительную информацию о послед-

ствиях некоторых вариантов действий и информацию о путях принятия решений другими пользователями. По поводу применения «рефлексий» учащиеся сказали, что считают целесообразным более частое применение их на занятиях в классе, причем количество аудиоматериалов следовало бы сократить в пользу иллюстраций, видео и текстов.

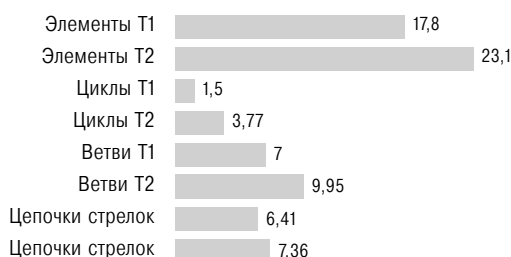
В тот же период было проведено анкетирование 96 других учащихся тех же классов и школ того же типа по поводу трех других «рефлексий», созданных на настоящий момент: «Нет голоду», «Устойчивые города» и «Устойчивое производство и потребление») (рис. 1). Оказалось, что в группе, работавшей с «рефлексией» о климате, значительно больше, чем во второй группе опрошенных, учащихся, которым была интересна тема занятия и которые хорошо усвоили материал «рефлексии». Возможно, различия объясняются актуальностью темы изменения климата, а также наличием у учащихся предварительных знаний по этой проблеме. В группе работавших с «рефлексией» о климате также значительно большая, чем во второй группе, доля респондентов заявили, что осознали взаимосвязи между отдельными аспектами проблемы и что работа с «рефлексиями» побудила их продолжить интересоваться этой темой и обдумывать последствия собственных действий.

Одной из задач исследования было оценить, в какой мере использование «рефлексии» о климате способствует развитию у учащихся системного мышления. Эксперимент проводили студенты в рамках педагогической практики по географии весной 2019 г. Использовалась модель исследования с фиксацией данных до и после применения изучаемого метода — работы с «рефлексией». Учащиеся старших классов (9–11-й классы, $N = 22$) перед занятиями с «рефлексией» и после них составляли концептуальную карту. Метод составления концептуальных карт используется во всем мире для оценки наличия и анализа структуры системных знаний. Он позволяет визуализировать процесс встраивания отдельных понятий в сеть взаимосвязей [Jahn et al., 2015. S. 343–344]. Кроме того, концептуальные карты позволяют определить уровень системного мышления у учащихся [Mehren, Rempfler, Ulrich-Riedhammer, 2015. S. 29–30].

Учащимся на примере разъясняли, в чем заключается метод концептуальных карт, и затем попросили за 20 минут карандашом составить на бумаге собственную концептуальную карту по теме «изменение климата». Никаких специальных условий не было. После прохождения «рефлексии» учащиеся должны были составить еще одну концептуальную карту. Затем для каждой карты был вычислен показатель структурности [Ibid. S. 31, 33], который дает представление о том, насколько сильно элементы системы связаны друг с другом.

5.4. Создание концептуальных карт

Рис. 2. Среднее количество понятий, циклов, ветвей и цепочек до и после работы с «рефлексией» (Т1, Т2) (N = 22)



Анализ концептуальной карты начинается с подсчета элементов и отношений по отдельности. Элементы — это концепты, состоящие из одного или нескольких слов. Отношения — это не только связи между концептами, которые складываются в ветви родственных понятий, но и циклы и цепочки, которые объединяют несколько концептов друг с другом. Затем определяется соотношение типа и числа связей с количеством указанных на карте концептов. Показатель структурности рассчитывается по следующей формуле: $SX = (\text{циклы} + \text{ветви} + \text{цепочки})$: количество элементов, для которых циклы представляют собой замкнутую цепочку, развивающуюся в одном направлении, ветви берут начало от элемента, у которого есть по крайней мере две связи, а цепочка стрелок включает как минимум три элемента в одном направлении.

После прохождения «рефлексии» в выборке в целом произошло небольшое увеличение показателя структурности (Т1: 0,896; Т2: 1,011; среднее значение = +0,115). Индивидуальные показатели отдельных респондентов сильно различаются (минимальный показатель составил -1,48, максимальный +1,22). Для всех элементов и взаимосвязей отмечается увеличение абсолютных значений после прохождения «рефлексии» (рис. 2). Самое высокое среднее значение различия «до» и «после» — у элементов (+5,27), затем по убывающей идут ветви (+2,95), циклы (+2,27) и цепочки стрелок (+0,95). Некоторые концептуальные карты содержат лишь несколько циклов, при этом имеют множество цепочек стрелок, в то время как другие содержат лишь небольшое число циклов и цепочек.

С учетом широкого разброса значений показателя структурности возникает вопрос, в какой степени эти результаты в принципе можно связывать с внедрением «рефлексий» в учебный процесс. Предварительные знания и мотивация каждого из уча-

щихся не фиксировались перед началом исследования, а они также являются факторами, влияющими на составление концептуальных карт [Kinchin, 2000] (цит. по: [Jahn et al., 2015. S. 345]). Необходимо также учитывать, что в данном исследовании невозможно разграничить компетенцию системного мышления и специальные знания. Например, учащийся, не имеющий достаточного объема предварительных знаний об изменении климата, не сможет моделировать сложную схему воздействия [Mehren, Rempfler, Ulrich-Riedhammer, 2015. S. 31]. «Рефлексия» может расширить специальные знания, что в результате позволит строить более сложные модели. Кроме того, можно заметить, что некоторые концептуальные карты похожи на ассоциативные карты. В этом случае они включают концепты и сложные связи, однако дают мало информации о направлении и характере связей, так что делать выводы о типе конкретных взаимосвязей между элементами становится невозможно. Другие карты содержат полную информацию о характере связей и поэтому получают более высокую оценку.

Поскольку показатель структурности позволяет делать выводы только о количестве связей, но не об их качестве [Ibid.], в процессе анализа результатов исследования была также проведена качественная оценка ($N = 22$). С этой целью перечисленные элементы (концепты) были объединены в категории.

Чтобы оценить отношение респондентов к проблеме изменения климата, был выполнен анализ элементов относительно их функций. С целью определить, что именно будут в первую очередь принимать во внимание учащиеся при системном рассмотрении проблемы — причины или последствия — и до какой глубины они будут исследовать возможные решения, мы создали следующие категории: действующие субъекты, влияющие факторы, последствия, причины и возможные решения. Оказалось, что на момент времени T1 значительная часть элементов попадает в категорию последствий изменения климата, и их доля уменьшается в пользу категории возможных решений после работы с «рефлексией». Возможная причина такой динамики состоит в том, что последствия изменения климата относятся к уже известным знаниям (например, благодаря средствам массовой информации или из школьных занятий), в то время как знакомство или осознание возможных решений стало следствием «рефлексии» (последствия: T1 = 40%, T2 = 37%; возможные решения: T1 = 10%; T2 = 14%). Действующие субъекты и причины упоминаются несколько чаще в T1, чем в T2 (действующие субъекты: T1 = 10%, T2 = 8,5%; причины: T1 = 18%, T2 = 14%), при этом доля влияющих факторов не меняется — 14%. При анализе индивидуальных данных по отдельным картам видно, что на момент времени T1 учащиеся больше внимания уделяли концептам в категориях действующих субъектов и по-

следствий, а на момент времени T2 категории концептов стали более разнообразными, что указывает на появившееся понимание высокой сложности системы.

Чтобы сравнить воспринимаемую учащимися значимость четырех основных аспектов устойчивого развития — экологического, экономического, социального и политического — для изменения климата, мы распределили концепты на соответствующие группы. Также были приняты во внимание их возможные комбинации, а некоторые концепты были одновременно отнесены к разным группам. Большинство концептов оказались полностью или по крайней мере частично связанными с экологией. Большинство концептов как до, так и после работы с «рефлексией» было связано с экологическими или экономическими аспектами устойчивого развития (например, «сельское хозяйство», «электромобили»), что говорит об информированности учащихся в этих темах (T1 = 79%, T2 = 81%). В целом после работы с «рефлексией» наблюдается увеличение доли более сложных концептов, которые можно отнести к нескольким группам одновременно. Это концепты, которые можно считать и причиной, последствием, и возможным решением, такие как «общество одноразового потребления», «высокий риск наводнений» и «развитие региональной торговли».

Чтобы выяснить, какие темы, связанные с изменением климата, актуальны для учащихся и какие темы были усвоены из «рефлексии», были сформированы тематические категории на основе элементов из концептуальных карт («люди», «животные», «политика и экономика», «природа и окружающая среда», «климат», «вода», «CO₂», «возможные решения»). Обнаружено, что доля концептов в категориях «люди», «возможные решения», «природа и окружающая среда» увеличивается от T1 к T2 («люди»: T1 = 15%, T2 = 19%; «возможные решения»: T1 = 4%, T2 = 8%; «природа и окружающая среда»: T1 = 11%, T2 = 13%), а концепты «животные» и «политика и экономика» в T2 представлены в меньшей степени («животные»: T1 = 8%, T2 = 6%; «политика и экономика»: T1 = 14%, T2 = 10%). Вероятное объяснение состоит в том, что в «рефлексии» способы борьбы с изменением климата рассматриваются в первую очередь с точки зрения людей, природы и окружающей среды, а политические и экономические аспекты проблемы затронуты в меньшей степени и в понимании учащихся играют второстепенную роль.

5.5. Качественные опросы

В дополнение к интерактивному анкетированию четверо учащихся были опрошены по заранее подготовленной анкете. Сложность усваиваемой информации, обусловленная разнообразием изучаемого материала и разнообразием представленных в «рефлексии» мнений, может спровоцировать у учащихся неуверенность при принятии решения [Ohl, 2013]. Такие

переживания могут препятствовать развитию системного мышления и компетенции оценивания. В начале опроса учащимся задавали открытый вопрос об их опыте работы с «рефлексией». Затем их просили прокомментировать содержание материала (в том числе новые знания и особо запомнившиеся факты), процесс принятия решений и актуальность «рефлексии» для повседневной жизни.

Хотя тема изменения климата была знакома участникам опроса из школьной программы, они отметили, что «узнали что-то новое в игровой форме» (Красный²). На вопрос о новых знаниях получены такие ответы: «Например, где и как можно жить: плавучие дома или плотная застройка [на суше], и какие с этим могут быть связаны проблемы. Было интересно узнать, что в этом случае воздух будет плохо циркулировать. Это было новым» (Зеленый) или «Мне понравилось про системы опреснения воды, я не знала про них раньше» (Фиолетовый). Участники опроса отмечали, что стали лучше понимать связи и взаимодействия между элементами: «Полезно было узнать про то, что существуют различные меры для борьбы с изменениями климата, а еще про то, насколько сильным может быть влияние различных элементов на климат и на людей» (Синий). Этот же участник опроса четко сформулировал свою оценку «рефлексии»: «Очень сбалансированный обзор последствий и взаимосвязей не только в плане рассматриваемых тем и предпринимаемых мер, но и альтернативных решений, поэтому это было очень интересно» (Синий). Новыми были также знания о последствиях тех или иных решений: «Неожиданно я узнал вещи, о которых раньше не задумывался» (Зеленый).

Привлекательной для участников опроса была возможность принимать решения. «Только после этого можно решить, куда путешествовать и как добираться — на поезде, самолете или пароме. Мне показалось это интересным, потому что мы могли самостоятельно решить, в какой город или в какую страну поехать» (Фиолетовый). Наличие множества точек зрения также получило положительную оценку: «Это было интересно, потому что всегда было много разных мнений и точек зрения. Это мне понравилось» (Зеленый). Однако необходимость выбора создавала напряжение: «Было сложно выбрать, потому что у обоих решений были хорошие и плохие стороны... Мне было сложно принять решение» (Зеленый).

По мере работы с «рефлексией» учащиеся осознают, что перед принятием решения следует тщательно взвешивать преимущества и недостатки, а также что идеальных решений не существует. «В основном приходилось взвешивать, что хорошо для

² Цветами обозначены участники опроса.

экологии, а что — для экономики, положительные и негативные последствия для общества, а потом я старался взвесить, какое из решений лучше всего отразится на всех трех аспектах» (Синий). Также росло понимание того, что необходимо учитывать последствия принимаемых решений: «Здесь еще много второстепенных проблем, которые раньше не учитывались. Поэтому каждый должен всегда думать, прежде чем принимать какое-то решение» (Зеленый); «Надо всегда думать о будущем, к чему приведет мое решение» (Зеленый); «Мы должны думать о том, что будет иметь смысл в дальней перспективе» (Красный).

Учащихся спрашивали, считают ли они материалы «рефлексии» полезными для повседневной жизни и в какой степени они чувствуют себя более подготовленными к действию благодаря работе с «рефлексией». Ответы дают основания предполагать, что опыт работы с «рефлексиями» скажется на поведении учащихся в повседневной жизни: «Мне кажется, мы стали больше задумываться о том, каким транспортом пользоваться» (Синий), «Мне кажется, мы стали лучше воспринимать информацию в новостях, она стала более понятной» (Синий), «...но стало очень ясно, что изменения климата нужно остановить или снизить любой ценой» (Фиолетовый).

6. Интерпретация результатов и выводы

Результаты исследования показывают, что большинство учащихся положительно восприняли опыт занятий с «рефлексией» и хотели бы чаще работать в классе в таком формате. Практика принятия собственных решений оказалась весьма полезной, как и возможность сразу же наблюдать последствия принятых решений. Учащиеся не только имеют возможность быть активными на занятиях, но и привыкают к мысли, что их мнение учитывается и может влиять на ситуацию, что положительно сказывается на результатах обучения в целом. Неуверенность в принятии решений связана не столько с наличием разных мнений, сколько с характером ситуации выбора, в которой — как и в реальной жизни — у каждого решения есть преимущества и недостатки. Оказавшись перед выбором, учащиеся стремятся получить дополнительную информацию о возможных индивидуальных действиях и о том, какие они могут иметь последствия. Что касается компетенции оценивания, получив опыт работы с «рефлексией», учащиеся при принятии решения начали максимально учитывать возможные последствия, тщательно взвешивать преимущества и недостатки разных вариантов действий, а также осознавать, что идеальных решений не существует. Можно предположить, что наличие в материалах «рефлексии» разных точек зрения и разных векторов возможного развития ситуации помогает учащимся справляться с давлением неуверенности и неопределенности при принятии решений. В контексте обра-

зования в интересах устойчивого развития одной из центральных компетенций становится терпимость к неопределенности и неясности. Из-за чрезвычайного разнообразия информации и сложности темы решения по вопросам образования в интересах устойчивого развития должны приниматься, даже если не удастся учесть все условия — просто потому, что они неизвестны [Vogt et al., 2018]. Терпимость к неопределенности и неясности особенно важна при оценке возможных последствий, поскольку здесь мы можем только строить прогнозы.

В мире непрерывно происходит рост предметных знаний, эти знания приобретаются в определенных контекстах и взаимодействиях. Для учащихся особенно важно понимать сложную природу рассматриваемых вопросов, а также плюсы и минусы тех или иных решений. В учебных материалах должно быть представлено максимальное разнообразие мнений разных действующих субъектов, а также возможных мер и их последствий. Данные, собранные на основе концептуальных карт, свидетельствуют о более глубоком понимании учащимися системы «изменение климата» после работы с «рефлексией» (об этом можно судить, в частности, по увеличению числа возможных решений и учету различных аспектов устойчивого развития), даже если средний показатель структурности вырос незначительно и существуют сильные индивидуальные различия. Что касается развития системного мышления, в процессе работы с «рефлексией» учащиеся решают сложные задачи, оценивают альтернативные варианты действий и возможные пути развития ситуации, у них формируется понимание того, как индивидуальные действия влияют на другие элементы системы (см. четвертый подраздел в описании модели системного мышления [Frischknecht-Tobler, Kunz, Nagel, 2008. S. 30]).

И наконец, результаты исследования свидетельствуют о возросшей готовности учащихся к действию. Это и желание более интенсивно заниматься изучаемой темой в дальнейшем, и переосмысление последствий собственных действий, и готовность вносить активный вклад в обеспечение устойчивого развития в ходе собственной деятельности. Есть основания полагать, что «рефлексия» послужила стимулом для активного принятия решений и сформировала готовность к соответствующему поведению, несмотря на упомянутые выше трудности, например неполноту знаний и неопределенность последствий.

1. Bögeholz S., Barkmann J. (2005) Rational Choice and Beyond: Handlungsorientierende Kompetenzen für den Umgang mit faktischer und ethischer Komplexität // R. Klee, A. Sandmann (Hrsg.) Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik. Innsbruck: Studienverlag. Bd. 2. S. 211–224.
2. Frischknecht-Tobler U., Kunz P., Nagel U. (2008) Systemdenken — Begriffe, Konzepte und Definitionen // U. Frischknecht-Tobler, U. Nagel,

Литература

- H. Seybold (Hrsg.) Systemdenken. Wie Kinder und Jugendliche komplexe Systeme verstehen lernen. Zürich: Pestalozzianum. S. 11–31.
3. Jahn M., Viehrig K., Fiene C., Siegmund A. (2015) Mit Concept Maps systemisches Denken von Schüler/innen bewerten // A. Budke, M. Kuckuck (Hrsg.) Geographiedidaktische Forschungsmethoden. Berlin: Lit. S. 341–367.
 4. Kyburz-Graber R., Nagel U., Odermatt F. (Hrsg.) (2010) Handeln statt hoffen. Materialien zur Bildung für Nachhaltige Entwicklung für die Sekundarstufe I. Zug: Klett und Balmer Verlag.
 5. Lauströer A., Rost J. (2008) Operationalisierung und Messung von Bewertungskompetenz // I. Bormann, G. de Haan (Hrsg.) Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 89–102.
 6. Lotz-Sisitka H., Wals A. E. J., Kronlid D., McGarry D. (2015) Transformative, Transgressive Social Learning: Rethinking Higher Education Pedagogy in Times of Systemic Global Dysfunction // *Current Opinion in Environmental Sustainability*. Vol. 16. P. 73–80. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.07.018>
 7. Loyens S. M. -M., Gijbels D. (2008) Understanding the Effects of Constructivist Learning Environments: Introducing a Multi-Directional Approach // *Instructional Science*. Vol. 36. Iss. 5–6. P. 351–357.
 8. Martens P., Roorda N., Cörvers R. (2010) Sustainability, Science, and Higher Education. The Need for New Paradigms // *Sustainability*. Vol. 3. No 5. P. 294–303. <https://doi.org/DOI:10.1089/sus.2010.9744>
 9. Mehren R., Rempfler A., Ulrich-Riedhammer E. M. (2014) Denken und komplexen Zusammenhängen. Systemkompetenz als Schlüssel zur Steigerung der Eigenkomplexität von Schülern // *Praxis Geographie*. Bd. 44. Nu 4. S. 4–8.
 10. Mehren R., Rempfler A., Ulrich-Riedhammer E. M. (2015) Diagnostik von Systemkompetenz mittels Concept Maps. Malariabekämpfung im Kongo als Beispiel // *Praxis Geographie*. Bd. 45. Nu 7–8. S. 29–33.
 11. Nguyen T. P. (2017) Education for Sustainable Development in Vietnam: Exploring the Geography Teachers' Perspectives // *International Research in Geographical and Environmental Education*. Vol. 27. P. 342–357.
 12. OECD (2018) The Future We Want. The Future of Education and Skills. Education 2030. [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf)
 13. Ohl U. (2013) Komplexität und Kontroversität. Herausforderungen des Geographieunterrichts mit hohem Bildungswert // *Praxis Geographie*. Bd. 43. Nu 3. S. 4–8.
 14. Rosa L. (2017) Lernen im digitalen Zeitalter. <https://shiftingschool.wordpress.com/2017/11/28/lernen-im-digitalen-zeitalter>
 15. Rosa L. (2014) Medienbegriff, Lernbegriff und Geschichtslernen im digitalen Zeitalter. Vortrag auf der Tagung Geschichtsdidaktische Medienverständnisse. <https://shiftingschool.wordpress.com/2014/04/29/medienbegriff-lernbegriff-und-geschichtslernen-im-digitalen-zeitalter/>
 16. Rosa L. (2012) Lernen 2.0 — Projektlernen mit Lehrenden im Zeitalter von Social Media. https://shiftingschool.files.wordpress.com/2009/10/lernen20_projektlernenmitlehrendenimdigitalenzeitalter.pdf
 17. Rost J. (2005) Messung von Kompetenzen Globalen Lernens // *Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik*. Bd. 28. Nu 2. S. 14–18.
 18. Sahakian M., Seyfang G. (2018) A Sustainable Consumption Teaching Review: From Building Competencies to Transformative Learning // *Journal*

- of Cleaner Production. Vol. 198. P. 231–241. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.238>
19. Schrüfer G., Brendel N., Zitzelsberger U., Wrenger K. (2019) “Reflectories” — Nachhaltige Entwicklungsziele für Schülerinnen und Schüler im Geographieunterricht erfahrbar machen // G. Obermaier (Hg.) Vielfältige Geographien — fachliche und kulturelle Diversität im Unterricht nutzbar machen. Bayreuther Kontaktstudium Geographie. Bd. 10. S. 229–238.
 20. Schulz-Zander R. (2005) Veränderung der Lernkultur mit digitalen Medien im Unterricht // H. Kleber (Hg.) Perspektiven der Medienpädagogik in Wissenschaft und Bildungspraxis. München: Kopaed Verlag. S. 125–140. https://www.lmz-bw.de/fileadmin/user_upload/Medienbildung_MCO/fileadmin/bibliothek/schulz-zander_lernkultur/schulz-zander_lernkultur.pdf
 21. Thomas A. (2006) Intercultural Competence. An Action- and Learning-Theoretical Concept // S.-H. Ong, K. Hansen, G. Apfelthaler, N. Tapachai (eds) Intercultural Communication Competences in Higher Education and Management. Proceedings of the International Conference on Intercultural Communication Competencies (October 6–7, 2005, Singapore). Singapore: Marshall Cavendish International. P. 36–55.
 22. Thomas I., Barth M., Day T. (2013) Education for Sustainability, Graduate Capabilities, Professional Employment: How They All Connect // Australian Journal of Environmental Education. Vol. 29. No 1. P. 33–51. <https://doi.org/10.1017/aee.2013.14>
 23. UNESCO (2019) Sustainable Development. <https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development/what-is-esd/sd>
 24. UNESCO (2017) Education for Sustainable Development Goals Learning Objectives. https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-08/unesco_education_for_sustainable_development_goals.pdf
 25. Vogt M., Lütke-Spatz L., Weber C. F. et al. (2018) Nachhaltigkeit in der Hochschulforschung (Betaversion). BMBF-Projekt «Nachhaltigkeit in der Hochschullehre: entwickeln — vernetzen — berichten». <https://www.hochn.uni-hamburg.de/-downloads/handlungsfelder/forschung/hoch-n-leitfaden-nachhaltigkeit-in-der-hochschulforschung.pdf>
 26. World Commission on Environment and Development (1987) Our Common Future. Oxford: Oxford University.

“Reflectories” for the Promotion of Competences in Education for Sustainable Development Using the Example of Climate Change

Authors **Gabriele Schrüfer**

Head of the Chair of Geography Education, University of Bayreuth. Address: Universitätsstr. 30, 95494 Bayreuth, Germany. E-mail: gabriele.schruefer@uni-muenster.de

Katja Wrenger

Dr., Scientific Assistant and Lecturer, Institute of Geography Education, University of Münster. Address: Heisenbergstr. 2, 48149 Münster, Germany. E-mail: katja.wrenger@uni-muenster.de

Imme Lindemann

MSc. Geography, Scientific Staff Member, University of Münster. Address: Heisenbergstr. 2, 48149 Münster, Germany. E-mail: i_lind05@uni-muenster.de

Abstract In order to meet the challenges in a globalised world, appropriate competencies should be initiated among pupils in the sense of education for sustainable development. In Germany, the focus in this context is on systems thinking and evaluation competence. At the same time, the importance of digital media in the everyday lives of children and at school is increasing more and more. Both the promotion of ESD skills and the use of digital media in teaching are based on a constructivist approach to learning.

The question therefore arose, how can ESD competences be promoted with digital media? With the help of a design-based-research approach online learning arrangements (so-called reflectories) were developed. The word “reflectory” is composed of the terms “reflect” and “(s)tory”. In concrete terms, the learners are integrated into a “story” within which they are invited to make reflective decisions. Then they are immediately confronted with possible consequences of their decisions, which in turn are starting points for further necessary decisions. On the basis of audio contributions, images and text materials, learners have to weigh up and finally make and reflect on complex and uncertain decisions. The content of the reflectories is based on the Sustainable Development Goals (SDGs). In a first step, content-related aspects and interactions were worked up on selected SDGs and reviewed by expert scientists. Subsequently, reflectories were developed with the involvement of teachers. The reflectories are being tested with teachers and students. In the paper, the criteria for the promotion of competences will be discussed based on the corresponding research results. Students were very motivated by the fact that they could make their own decisions on the basis of which they could continue to work. It was particularly emphasized that they learned that decisions can often not be right or wrong, but that these decisions can also have many consequences.

Keywords education for sustainable development, reflectories, design-based research, competences for transformative learning, systems thinking.

References Bögeholz S., Barkmann J. (2005) Rational Choice and Beyond: Handlungsorientierende Kompetenzen für den Umgang mit faktischer und ethischer Komplexität. *Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik* (Hrsg. R. Klee, A. Sandmann), Innsbruck: Studienverlag, bd. 2, ss. 211–224.
Frischknecht-Tobler U., Kunz P., Nagel U. (2008) Systemdenken—Begriffe, Konzepte und Definitionen. *Systemdenken. Wie Kinder und Jugendliche*

- komplexe Systeme verstehen lernen* (Hrsg. U. Frischknecht-Tobler, U. Nagel, H. Seybold), Zürich: Pestalozzianum, ss. 11–31.
- Jahn M., Viehrig K., Fiene C., Siegmund A. (2015) Mit Concept Maps systemisches Denken von Schüler/innen bewerten. *Geographiedidaktische Forschungsmethoden* (Hrsg. A. Budke, M. Kuckuck), Berlin: Lit, ss. 341–367.
- Kyburz-Graber R., Nagel U., Odermatt F. (Hrsg.) (2010) *Handeln statt hoffen. Materialien zur Bildung für Nachhaltige Entwicklung für die Sekundarstufe I*. Zug: Klett und Balmer Verlag.
- Lauströer A., Rost J. (2008) Operationalisierung und Messung von Bewertungskompetenz. *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung* (Hrsg. I. Bormann, G. de Haan), Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, ss. 89–102.
- Lotz-Sisitka H., Wals A.E.J., Kronlid D., McGarry D. (2015) Transformative, Transgressive Social Learning: Rethinking Higher Education Pedagogy in Times of Systemic Global Dysfunction. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 16, pp. 73–80. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.07.018>
- Loyens S.M.-M., Gijbels D. (2008) Understanding the Effects of Constructivist Learning Environments: Introducing a Multi-Directional Approach. *Instructional Science*, vol. 36, iss. 5–6, pp. 351–357.
- Martens P., Roorda N., Cörvers R. (2010) Sustainability, Science, and Higher Education. The Need for New Paradigms. *Sustainability*, vol. 3, no 5, pp. 294–303. <https://doi.org/10.1089/sus.2010.9744>
- Mehren R., Rempfler A., Ulrich-Riedhammer E.M. (2014) Denken und komplexen Zusammenhängen. Systemkompetenz als Schlüssel zur Steigerung der Eigenkomplexität von Schülern. *Praxis Geographie*, bd. 44, nu 4, ss. 4–8.
- Mehren R., Rempfler A., Ulrich-Riedhammer E.M. (2015) Diagnostik von Systemkompetenz mittels Concept Maps. Malariaabekämpfung im Kongo als Beispiel. *Praxis Geographie*, bd. 45, nu 7–8, ss. 29–33.
- Nguyen T.P. (2017) Education for Sustainable Development in Vietnam: Exploring the Geography Teachers' Perspectives. *International Research in Geographical and Environmental Education*, vol. 27, pp. 342–357.
- OECD (2018) *The Future We Want. The Future of Education and Skills. Education 2030*. Available at: [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf) (accessed 10 May 2020).
- Ohl U. (2013) Komplexität und Kontroversität. Herausforderungen des Geographieunterrichts mit hohem Bildungswert. *Praxis Geographie*, bd. 43, nu 3, ss. 4–8.
- Rosa L. (2017) *Lernen im digitalen Zeitalter*. Available at: <https://shiftingschool.wordpress.com/2017/11/28/lernen-im-digitalen-zeitalter> (accessed 10 May 2020).
- Rosa L. (2014) *Medienbegriff, Lernbegriff und Geschichtslernen im digitalen Zeitalter. Vortrag auf der Tagung Geschichtsdidaktische Medienverständnisse*. Available at: <https://shiftingschool.wordpress.com/2014/04/29/medienbegriff-lernbegriff-und-geschichtslernen-im-digitalen-zeitalter/> (accessed 10 May 2020).
- Rosa L. (2012) *Lernen 2.0—Projektlernen mit Lehrenden im Zeitalter von Social Media*. Available at: https://shiftingschool.files.wordpress.com/2009/10/lernen20_projektlernenmitlehrendenimdigitalenzeitalter.pdf (accessed 10 May 2020).
- Rost J. (2005) Messung von Kompetenzen Globalen Lernens. *Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik*, bd. 28, nu 2, ss. 14–18.

- Sahakian M., Seyfang G. (2018) A Sustainable Consumption Teaching Review: From Building Competencies to Transformative Learning. *Journal of Cleaner Production*, vol. 198, pp. 231–241. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.238>
- Schrüfer G., Brendel N., Zitzelsberger U., Wrenger K. (2019) “Reflectories”— Nachhaltige Entwicklungsziele für Schülerinnen und Schüler im Geographieunterricht erfahrbar machen. *Vielfältige Geographien—fachliche und kulturelle Diversität im Unterricht nutzbar machen* (Hg. G. Obermaier), Bayreuther Kontaktstudium Geographie, bd. 10, ss. 229–238.
- Schulz-Zander R. (2005) Veränderung der Lernkultur mit digitalen Medien im Unterricht. *Perspektiven der Medienpädagogik in Wissenschaft und Bildungspraxis* (Hg. H. Kleber), München: Kopaed Verlag, ss. 125–140. Available at: https://www.lmz-bw.de/fileadmin/user_upload/Medienbildung_MCO/fileadmin/bibliothek/schulz-zander_lernkultur/schulz-zander_lernkultur.pdf (accessed 10 May 2020).
- Thomas A. (2006) Intercultural Competence. An Action- and Learning-Theoretical Concept. *Intercultural Communication Competences in Higher Education and Management* (eds S.-H. Ong, K. Hansen, G. Apfelthaler, N. Tapachai). Proceedings of the *International Conference on Intercultural Communication Competencies (October 6–7, 2005, Singapore)*, Singapore: Marshall Cavendish International, pp. 36–55.
- Thomas I., Barth M., Day T. (2013) Education for Sustainability, Graduate Capabilities, Professional Employment: How They All Connect. *Australian Journal of Environmental Education*, vol. 29, no 1, pp. 33–51. <https://doi.org/10.1017/aee.2013.14>
- UNESCO (2019) *Sustainable Development*. Available at: <https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development/what-is-esd/sd> (accessed 10 May 2020).
- UNESCO (2017) *Education for Sustainable Development Goals Learning Objectives*. Available at: https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-08/unesco_education_for_sustainable_development_goals.pdf (accessed 10 May 2020).
- Vogt M., Lütke-Spatz L., Weber C.F. et al. (2018) *Nachhaltigkeit in der Hochschulforschung (Betaversion)*. BMBF-Projekt “Nachhaltigkeit in der Hochschullehre: entwickeln—vernetzen—berichten”. Available at: <https://www.hoch-n.uni-hamburg.de/-downloads/handlungsfelder/forschung/hoch-n-leitfaden-nachhaltigkeit-in-der-hochschulforschung.pdf> (accessed 10 May 2020).
- World Commission on Environment and Development (1987) *Our Common Future*. Oxford: Oxford University.