ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ СТАТИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
И ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ

Центр междисциплинарных
исследований человеческого
потенциала

Может ли школа научить мыслить. Практики развития креативного и критического мышления

Научный дайджест № 3 • 2021

Научный центр мирового уровня «Центр междисциплинарных исследований человеческого потенциала» создан в ноябре 2020 г. в рамках Национального проекта «Наука» как консорциум четырех организаций – лидеров в данной области научного знания: НИУ ВШЭ, РАНХиГС, МГИМО МИД России и Института этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН.

Создание Центра стало самой масштабной в России инициативой в области социальных и гуманитарных наук за последние десятилетия. Среди его основных задач – не только проведение исследований мирового уровня в области развития человеческого потенциала, но и налаживание кооперации с зарубежными организациями-лидерами, запуск образовательных программ, создание передовой научной инфраструктуры, обеспечение трансфера полученных результатов в практику государственного управления и образование.

Центр реализует 75 научных проектов. Программа исследований охватывает ключевые аспекты человеческого потенциала, актуальные сегодня в глобальной повестке:

- социальное и гуманитарное измерение человеческого потенциала
- нейрокогнитивные механизмы социального поведения
- демографические и социальные факторы активного долголетия
- природно-климатические детерминанты устойчивого развития
- занятость, социальная активность и формирование ключевых навыков и компетенций
- человеческий потенциал и безопасность в глобальном мире
- человек в эпоху технологических трансформаций

Научный дайджест подготовлен в рамках проекта «Механизмы и факторы формирования ключевых навыков и компетенций».

Руководитель проекта: О. В. Ворон
Авторы: Т. В. Пащенко, Н. А. Авдеенко, М. В. Гасинец
Редактор: С. А. Чеканова

Введение

В 1964 году советский философ Эвальд Ильенков выпустил статью под названием «Школа должна учить мыслить». Большинство людей согласны с этим утверждением. В этой работе мы решили разобраться, как именно школа может учить мыслить. Научный проект «Механизмы и факторы формирования ключевых навыков и компетенций», реализующийся Лабораторией проектирования содержания образования Института образования НИУ ВШЭ, направлен на изучение способов формирования в образовании критического и креативного мышления, взаимодействия с другими людьми и саморегуляции. Участники проекта выявили лучшие практики формирования универсальных компетентностей, в том числе в цифровой среде, описали трудности и условия их успешной имплементации в образовательных учреждениях. В дайджесте мы расскажем, каким образом и при каких условиях в образовании (в первую очередь — школьном) возможно сформировать креативное и критическое мышление.

Критическое и креативное мышление называют навыками мышления высокого порядка. По данным опросов, важнейшими навыками для своих сотрудников работодатели считают критическое мышление и креативность (Добрякова, Фрумин, 2020). Целенаправленное формирование мышления начинается еще в школе, оно тесно связано с учебной деятельностью. Критическое и креативное мышление — это конструкты, между которыми достаточно много пересечений.

Креативность (креативное мышление) — это компетентность, которая позволяет производить идеи, решения, продукты, одновременно оригинальные, новые и релевантные для контекста, в котором они производятся (Sternberg & Lubart, 1999). Среди качеств (диспозиций) креативного индивида можно выделить любознательность, настойчивость в достижении цели, воображение, совместимость с другими людьми, организованность (Lucas, Claxton, Spencer, 2013). Критическим мышлением, в свою очередь, называется компетентность, позволяющая оценивать суждения, искать альтернативные объяснения и решения, выработать взвешенную и независимую точку зрения (Facione, 1990). Человеку с высоким уровнем критического мышления свойственны внимательность, склонность к исследованию, уверенность в себе, смелость, отсутствие предубеждений, готовность воздержаться от суждений и искать истину (Ennis, 1996; Hitchcock, 2018).

Критическое и креативное мышление дополняют друг друга, помогая на разных этапах решения нестандартных задач и проблем. Если критическое мышление играет значительную роль при анализе информации и оценке получившегося решения, то креативное мышление требуется для генерации интересных идей, поиска взаимосвязей между концепциями.

В дайджесте мы кратко ответим на несколько вопросов о формировании критического и креативного мышления в школе:

1. Какие когнитивные способности являются базой для формирования навыков мышления высокого порядка и что это означает для реальности образования;

2. Каковы характеристики учебной среды, способствующей формированию критического мышления и креативности;
3. Как в образовании могут взаимодействовать задачи преподавания содержания предметной дисциплины и развития навыков мышления высокого порядка и как оптимально сочетать эти задачи;
4. Каковы лучшие практики формирования креативного и критического мышления в образовании.

Результаты

Когнитивная база для формирования критического мышления и креативности

Прежде чем говорить о способах развития критического и креативного мышления в образовании, разберемся, как развивать эти типы мышления эффективно. По данным исследований, исполнительные функции (память и внимание) важны для креативности (Beaty et al, 2014). Исследователи предполагают, что чем выше уровень рабочей памяти человека, тем больше оригинальных идей он способен сгенерировать — человек с высоким уровнем рабочей памяти может одновременно удерживать в уме несколько значительно отличающихся друг от друга идей, оценивать их и отвергать наиболее банальные (Lee, Therriault, 2013). При выполнении заданий, требующих критического мышления, роль памяти и внимания также высока (Shehab, Nussbaum, 2015). Процесс критической оценки сильных и слабых сторон аргументов предполагает, что человек удерживает в рабочей памяти множество разнородных сведений. Это требует значительных ментальных усилий.

Значит ли это, что пока память и внимание недостаточно развиты, мы не можем давать учащимся задания, требующие креативного и критического мышления? Исследователи воздерживаются от однозначного ответа на этот вопрос (Cowan, 2014). Доказательств того, что изолированная тренировка памяти сможет в итоге привести к повышению результатов в критическом мышлении и креативности, недостаточно. Следует помнить, что низкий уровень рабочей памяти учащихся может быть причиной неудач при выполнении подобных заданий.

Базовые знания играют значительную роль в осуществлении когнитивных процессов, связанных с критическим и креативным мышлением (Kousoulas, 2010). Подход, в котором обучение направлено только на метапредметные навыки без учета знаний, часто

Рисунок 1. Исполнительные функции и фоновые знания как база для развития креативного и критического мышления.

подвергается критике (Carson, 2007). Однако приобретение знаний отдельно от обучения их использованию также неэффективно. Большинство исследователей сходятся на том, что эти типы обучения необходимо сочетать.

Исследователи считают исполнительные функции (память и внимание) и обладание фоновыми знаниями необходимой базой для развития критического и креативного мышления. Однако из этого не следует, что необходимо прежде всего учить запоминать информацию, и только с теми, кто уже хорошо умеет это делать, можно переходить к развитию мышления. Приобретение новых знаний и запоминание фактов необходимо сочетать с решением заданий, требующих навыков мышления высокого порядка.

Учебная среда, способствующая развитию критического и креативного мышления

Перед тем, как говорить о внедрении конкретных практик, имеет смысл описать характеристики учебной среды, позволяющей сформировать навыки мышления высокого порядка.

Креативность формируется в учебной среде, где есть взаимоуважение, учителя могут вести открытый диалог учениками и делиться идеями, а обучение ведется в сотрудничестве (Davies et al., 2013). В такой среде поощряется саморегулируемое обучение, при этом соблюдается гибкий баланс между структурированностью занятий (ученики действуют исключительно в рамках указаний учителя) и свободой (ученики действуют сообразно со своими желаниями и целями).

Для формирования критического мышления важны (Cheng, Wan, 2017) личная значимость (материал занятий имеет значение для каждодневного опыта учащихся), неопределенность (ученики осознают, что любая точка зрения чем-либо обусловлена), скептический голос (ученики могут подвергать сомнению слова учителя), разделяемый между учителем и учениками контроль над уроком, возможности для

Рисунок 2. Поиск баланса между структурированностью и свободой — важная характеристика учебной среды, способствующей развитию креативного и критического мышления.

коммуникации учащихся, а также возможности для сосуществования в классе различных точек зрения.

В обоих случаях необходимо стремление к горизонтальности в коммуникации между учителем и учащимися — она одновременно способствует полноценному обмену идеями и безопасному высказыванию сомнений относительно чьей-либо точки зрения.

В исследованиях также содержится информация о физической среде и внешкольных связях, способствующих развитию креативного мышления (Davies et al., 2013, de Bruin, Harris, 2017). Важно гибко использовать и физическое пространство учебного заведения, и учебное время. Это необходимо для полноценного погружения в учебные активности, требующие развертывания процесса работы над идеями. Важно также предоставлять доступ к разнообразным учебным ресурсам — от материалов для творчества до интерактивных досок.

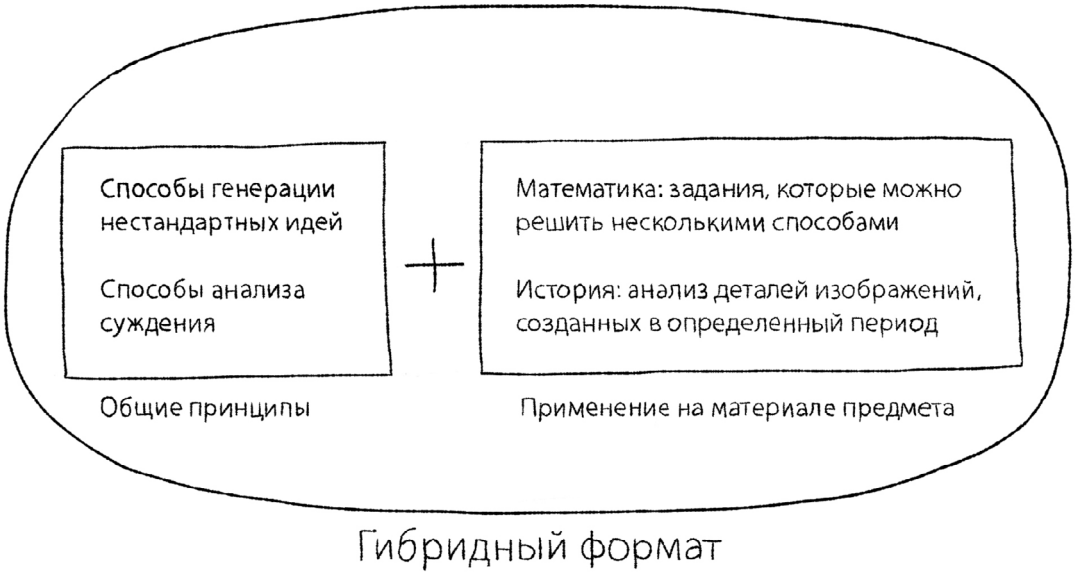
Также полезны связи с внешними организациями: культурными институциями, представителями бизнеса, благотворительными фондами. Отдельные занятия в этих организациях или приглашение экспертов из них в школу способствуют тому, что учителя и эксперты обмениваются идеями, а ученики привыкают сталкиваться с задачами реального мира и пробуют их решать. Исследователи (de Bruin, Harris, 2017) построили модель школьной среды, формирующей навыки XXI века — она учитывает необходимость связей между школой и местным сообществом, кооперации между ними, выхода за пределы сугубо школьного пространства. Таким образом учащиеся могут тренироваться решать проблемы, с которыми они позже столкнутся в реальности.

Преподавание конкретных предметов и развитие навыков мышления высокого порядка

И исследователи креативности, и исследователи критического мышления сходятся на том, что при целенаправленном формировании данных компетентностей наиболее выигрышной стратегией будет гибридный формат обучения. При использовании такого формата учащихся одновременно знакомят с общими способами развития критического и креативного мышления и показывают им, как эти способы можно применять на предметном материале.

Рассуждая о том, как сочетаются предметность и критическое мышление, Эннис (Ennis, 1989, Ennis, 2018) выделяет три возможных подхода. Первый — отдельный курс критического мышления или неформальной логики, в рамках которого учащиеся обучаются эксплицитно различным стратегиям критического мышления. В таком случае трансфер (перенос) стратегий критического мышления на предметную область становится проблематичным. Второй подход — обучение критическому мышлению в рамках конкретного предмета. При этом возможно разделение на эксплицитное обучение стратегиям критического мышления на предметном материале и неявное. При таком подходе проблематичен трансфер навыков критического мышления на бытовые области. Третий подход (сторонником которого выступает и сам Эннис) — смешанный. В рамках этого подхода предполагается общий курс критического мышления и отдельные элементы преподавания, способствующие развитию критического мышления на базе предметного материала. Обзор большого числа исследований

Рисунок 3. Сочетание преподавания предметного содержания и развития креативности и критического мышления.



(Abrami et al, 2008) показывает, что смешанный подход наиболее эффективно развивает критическое мышление. Подход, при котором развитие критического мышления происходит исключительно на базе предметного материала, эффективен в меньшей степени.

Исследователи креативности много рассуждают о том, можно ли считать эту компетентность общей для всех областей или универсальной. Для решения этой проблемы была предложена иерархическая модель, включающая в себя как общую креативность, так и креативность, специфичную для тех или иных областей деятельности (Baer, 2010). Авторы модели пришли к выводу о том, что в основе креативности лежат некоторые общие факторы, которые впоследствии начинают различаться в зависимости от области деятельности.

Рассмотрим примеры сочетания задач преподавания предметного содержания и развития навыков мышления высокого порядка.

Пример №1: креативность на уроках математики

Проведя серию интервью с экспертами, исследователи (Hadar, Tirosh, 2019) предлагают следующую классификацию математических заданий, требующих развития креативности:

- Задания, в которых требуется найти альтернативное решение, хотя один способ решить их уже известен;
- Задания, у которых может быть более одного решения;
- Задания, которые требуется решить несколькими способами и потом объяснить все свои варианты решений;
- Задания, в которых нужно применить математические знания за пределами математики;

- Задания, требующие распознать тот или иной математический принцип и применить его еще раз (например: продолжите ряд чисел...);
- Задания, требующие построения связей между разными математическими идеями;
- Задания, требующие использования математических процедур для решения задач из других контекстов;
- Задания, требующие самостоятельного сочинения математических задач на основе каких-либо математических примеров;
- Задания, требующие исследования математических идей (например: какие вопросы следует задать, чтобы узнать, какая из двух девочек старше другой?).

Пример №2: критическое мышление на уроках истории

Описывая апробацию разработанного учебного модуля, сфокусированного на развитии критического мышления на уроках истории США, исследователи (Vitulli, Santoli, 2013) показывают на примере изучения одной из тем (экспансии штатов на Запад), как произведения искусства могут одновременно учить глубже понимать исторические события и способствовать формированию критического мышления через погружение в художественную критику.

В начале модуля учащиеся в группах обсуждают серию изображений (реклама, произведения живописи, фотографии), связанных с исторической темой. В качестве ориентира они используют вопросы, которые помогают углубиться в то, как при помощи изображений передаются тончайшие оттенки смысла. Ближе к концу модуля учащиеся должны разработать собственный групповой проект плаката, призывающий двигаться на Запад или предостерегающий от этого, и объяснить, как изменилось их понимание этой исторической темы.

Практики преподавания, направленные на формирование креативного и критического мышления

Наиболее эффективно развивает навыки мышления высокого порядка поэтапное решение проблем (неструктурированных, слабоструктурированных задач) (Scott, Leritz, Mumford, 2004; Abrami et al, 2015; Cremin, Chappell, 2019). Рассмотрим подробнее этапы этого процесса (Mumford et al., 1991; Scott, Lonergan, Mumford, 2005) и приведем примеры для трех возможных видов неструктурированных или слабоструктурированных задач бытового и учебного характера.

Таблица 1. Этапы решения проблем на примере задач бытового и учебного характера.

Этап процесса решения проблем	**Бытовая задача: отремонтировать квартиру**	**Учебный проект: создать комикс о последствиях определенного исторического события**	**Учебное исследование: определить причины явления окружающего мира**
Определение проблемы/ задачи (необходимо перевести реальную многоаспектную ситуацию в более формализованную задачу)	Мы чувствуем несоответствие между желаемой обстановкой жилища и реальностью, из чего следует желание сделать ремонт. Определяем зоны, в которых хотим сделать ремонт, и имеющийся бюджет.	Мы определяем то или иное историческое событие как поворотное и решаем изучить, каковы его последствия.	Мы наблюдаем явление окружающего мира (например, вода в стакане помутнела, простояв день) и решаем исследовать его причины.

(продолжение)

Этап процесса решения проблем	Бытовая задача: отремонтировать квартиру	Учебный проект: создать комикс о последствиях определенного исторического события	Учебное исследование: определить причины явления окружающего мира
Сбор необходимой информации (необходимо восполнить пробелы в нужных для решения проблемы знаниях)	Мы собираем информацию о том, как делается ремонт (изучаем возможную стоимость, технологии, дизайнерские решения).	Мы ищем как можно больше информации о данном событии в разных источниках.	Мы наблюдаем за данным явлением в разных ситуациях: в разной посуде, при разной температуре и так далее, изучаем справочные материалы.
Поиск и выбор основных понятий/ категорий (необходимо вычленить основные категории, которые будут направлять решение проблемы)	Мы определяем на основе найденной информации несколько способов сделать ремонт: нанять бригаду, сделать самим, позвать знакомых и так далее, определяем масштаб ремонта.	Мы находим в разных источниках мнения о близких и отдаленных последствиях для данного события.	Мы структурируем результаты наблюдений за явлением: описываем основные наблюдения и их отличия.
Комбинирование понятий/ категорий (необходимо выделить аналогии, пересечения, общие свойства выбранных категорий)	Мы решаем, каков оптимальный для нас способ ремонта, комбинируя элементы разных способов.	Мы ищем общее и различающееся в разных источниках, составляем список ближайших и отдаленных последствий данного события.	Мы обобщаем, какие характерные особенности данного явления мы могли наблюдать.
Генерация идей (необходимо выдвинуть отличающиеся друг от друга идеи)	Исходя из выбранного способа ремонта, мы придумываем несколько видов дизайна квартиры.	Мы определяем основных персонажей комикса о последствиях определенного исторического события и набрасываем несколько эскизов.	Мы выдвигаем несколько гипотез о причинах данного явления.
Оценка идей (необходимо взглянуть на предложенные ранее варианты со стороны тех или иных ограничений реального мира)	Мы оцениваем придуманные виды дизайна, ориентируясь на свои ограничения в ресурсах.	Мы оцениваем придуманные эскизы, ориентируясь на мнение сверстников и наши эстетические взгляды.	Мы оцениваем придуманные гипотезы с точки зрения возможности их проверки и выбираем одну.
Планирование процесса внедрения идеи/ решения (необходимо спланировать реализацию найденного решения)	Мы составляем смету, планируем закупку материалов для ремонта, договариваемся с рабочими.	Мы рисуем окончательный вариант комикса.	Мы планируем способ проверки гипотезы при помощи эксперимента.
Отслеживание процесса внедрения (необходимо пронаблюдать за тем, насколько успешно происходит процесс реализации найденного решения)	Мы делаем ремонт, ориентируясь на дизайн-проект и составленный ранее план действий. Корректируем план при необходимости.	Мы презентуем комикс и собираем обратную связь.	Мы проверяем гипотезу и описываем результаты.

Для формирования креативности (Cremin, Chappell, 2019) также можно стимулировать ученические инициативы и проактивности, использовать игру как возможность действия из неконвенциональных ролей и исследования ситуации, стимулировать готовность ошибаться и учиться на ошибках, создавать возможность совместного действия и коммуникации. Эти характеристики имеет, например, такая практика как обучение на основе проектов, которое часто рассматривается как разновидность решения нестандартных проблем (Bell, 2010; Seechaliao, 2017). Кроме того, важна фигура учителя как ролевой модели — учителя, получающего удовольствие от процесса размышления, поиска, дискуссии.

Рисунок 4. Совмещение общего принципа обучения на основе проектов и конкретного метода SCAMPER способствует более эффективному формированию креативности.

При изучении связи проектного обучения с креативностью исследователи часто сравнивают группу, проходящую только проектное обучение, и группу, проходящую какой-либо дополнительный тренинг по эксплицитному обучению креативности при помощи конкретных методов (Zhou, 2012; Wu, Wu, 2020). Креативность второй группы после прохождения обучения оказывается выше. Таким образом, проектное обучение само по себе может способствовать развитию креативности, однако его лучше усиливать при помощи конкретных методов стимулирования креативности, которые помогут пройти тот или иной этап проектной работы.

Примером конкретного метода может выступить методика SCAMPER (Substitute, Combine, Adapt, Modify, Put to other uses, Eliminate, Rearrange или заменить, объединить, приспособить, видоизменить, использовать в других целях, устранить, перестроить), которая помогает при помощи различных вопросов модифицировать существующие идеи. Приведем по одному вопросу к каждому из элементов, входящих в анаграмму SCAMPER:

1. Чем можно заменить части этого предмета?
2. Можно ли комбинировать функции этого предмета и какого-то другого?
3. Как этот предмет может выглядеть в другом контексте?
4. Как этот предмет можно изменить?
5. Как этот предмет может использовать другой потребитель, например, ребенок?
6. Какую часть можно убрать из этого предмета?
7. Можно ли поменять какие-то элементы предмета местами?

Рисунок 5. Наиболее эффективное сочетание практик для формирования критического мышления.

В обзорах, описывающих эффективность практик критического мышления, наиболее оптимальным называют (Abrami et al, 2015) сочетание решения релевантных для учащихся проблем (в том числе гипотетических, например, разбора этических дилемм) и любых практик, предполагающих дискуссию (работу в группах, дебаты, беседу в виде сократического диалога. Способствует дополнительному развитию критического мышления и практика наставничества — учащиеся могут наблюдать, например, за тем, как рассуждает более опытный человек. Эта практика не слишком эффективна сама по себе, однако она приносит плоды в сочетании с решением проблем и дискуссиями.

Заключение

Мы выяснили, что уже известно об условиях и методах формирования критического и креативного мышления в образовании. Так может ли школа научить мыслить? Да — при условии организации определенной учебной среды и полноценной имплементации описанных выше практик преподавания.

Дальнейшие исследования в рамках проекта «Механизмы и факторы формирования ключевых навыков и компетенций», касающиеся развития креативного и критического мышления, будут посвящены вопросам имплементации эффективных практик, воздействия тех или иных практик на разные группы учащихся, проблемам сочетания предметного знания и задач развития навыков мышления высокого порядка.

Литература

1. Добрякова М.С., Фрумин И.Д. Меняется мир — меняется образование // Универсальные компетентности и новая грамотность: от лозунгов к реальности / под ред. М. С. Добряковой, И. Д. Фрумина; при участии К. А. Баранникова, Н. Зиила, Дж. Мосс, И. М. Ремоpенко, Я. Хаутамяки; — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. — С. 23-33.
2. Abrami, P. C., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Wade, A., Surkes, M. A., Tamim, R., & Zhang, D. (2008). Instructional interventions affecting critical thinking skills and dispositions: A stage 1 meta-analysis. Review of Educational Research, 78(4), P. 1102–1134. https://doi.org/10.3102/0034654308326084
3. Abrami, Philip & Bernard, Robert & Borokhovski, Eugene & Waddington, David & Wade, C. Anne & Persson, Tonje. (2015). Strategies for Teaching Students to Think Critically: A Meta-Analysis. Review of Educational Research. 85. P. 275-314. 10.3102/0034654314551063.
4. Baer, J. (2010). Is creativity domain specific? In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), The Cambridge handbook of creativity (pp. 321–341). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511763205.021
5. Beaty R. E. et al. The roles of associative and executive processes in creative cognition // Memory & cognition. – 2014. – V. 42. – №. 7. – P. 1186-1197.
6. Bell Stephanie (2010) Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future, The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas, 83:2, P. 39-43, DOI: 10.1080/00098650903505415
7. Carson J. A problem with problem solving: Teaching thinking without teaching knowledge // The mathematics educator. – 2007. – V. 17. – №. 2.
8. Cheng M. H. M., Wan Z. H. Exploring the effects of classroom learning environment on critical thinking skills and disposition: A study of Hong Kong 12th graders in Liberal Studies // Thinking Skills and Creativity. – 2017. – V. 24. – P. 152-163.
9. Cowan N. Working memory underpins cognitive development, learning, and education // Educational psychology review. – 2014. – V. 26. – №. 2. – P. 197-223.
10. Cremin T., Chappell K. (2021) Creative pedagogies: a systematic review, Research Papers in Education, 36:3, P. 299-331, DOI: 10.1080/02671522.2019.1677757
11. Davies D. et al. Creative learning environments in education—A systematic literature review //Thinking skills and creativity. – 2013. – V. 8. – P. 80-91.
12. de Bruin, L. R., & Harris, A. (2017). Fostering Creative Ecologies in Australasian Secondary Schools. Australian Journal of Teacher Education, 42(9).
13. Ennis R. H. Critical thinking dispositions: Their nature and assessability //Informal logic. – 1996. – V. 18. – №. 2.
14. Ennis, R. H. (1989). Critical Thinking and Subject Specificity: Clarification and Needed Research. Educational Researcher, 18, P. 4-10.
15. Ennis, R.H. Critical Thinking Across the Curriculum: A Vision. Topoi 37, 165–184 (2018). https://doi.org/10.1007/s11245-016-9401-4
16. Facione P. Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction (The Delphi Report). – 1990.
17. Hadar, Linor & Tirosh, Mor. (2019). Creative Thinking in Mathematics Curriculum: An Analytic Framework. Thinking Skills and Creativity. 33. 100585. 10.1016/j.tsc.2019.100585.
18. Hitchcock D. Critical Thinking // Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2018. URL: https://plato.stanford.edu/entries/critical-thinking/ (Дата обращения: 15.07.2021)

19. Kousoulas F. The interplay of creative behavior, divergent thinking, and knowledge base in students' creative expression during learning activity //Creativity Research Journal. – 2010. – V. 22. – №. 4. – P. 387-396
20. Lee C. S., Therriault D. J. The cognitive underpinnings of creative thought: A latent variable analysis exploring the roles of intelligence and working memory in three creative thinking processes //Intelligence. – 2013. – V. 41. – №. 5. – P. 306-320.
21. Lucas B., Claxton G., Spencer E. Progression in student creativity in school: First steps towards new forms of formative assessments. – 2013.
22. Mumford, M.D. & Mobley, M.I. & Uhlman, C.E. & Reiter-Palmon, Roni & Doares, L.M.. (1991). Process analytic models of creative capacities. Creativity Research Journal. 4. P. 91-122.
23. Scott, G. M., Lonergan, D. C., & Mumford, M. D. (2005). Conceptual combination: Alternative knowledge structures, alternative heuristics. Creativity Research Journal, 17(1), 79–98. https://doi.org/10.1207/s15326934crj1701_7
24. Scott, Ginamarie & Leritz, Lyle & Mumford, Michael. (2004). The Effectiveness of Creativity Training: A Quantitative Review. Creativity Research Journal. 16. P. 361-388. 10.1207/s15326934crj1604_1.
25. Seechaliao, Thapanee. (2017). Instructional Strategies to Support Creativity and Innovation in Education. Journal of Education and Learning. 6. P. 201. 10.5539/jel.v6n4p201.
26. Shehab H. M., Nussbaum E. M. Cognitive load of critical thinking strategies //Learning and Instruction. – 2015. – V. 35. – P. 51-61.
27. Sternberg R. J., Lubart T. I. The concept of creativity: Prospects and paradigms //Handbook of creativity. – 1999. – V. 1. – P. 3-15.
28. Vitulli P, Santoli S.P. (2013) Visual Arts and Social Studies: Powerful Partners in Promoting Critical Thinking Skills. Social Studies Research and Practice, 8(1), 117-144.
29. Wu Ting-Ting, Wu Yu-Tzu, Applying project-based learning and SCAMPER teaching strategies in engineering education to explore the influence of creativity on cognition, personal motivation, and personality traits, Thinking Skills and Creativity,Volume 35, 2020. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100631.
30. Zhou Chunfang (2012) Integrating creativity training into Problem and Project-Based Learning curriculum in engineering education, European Journal of Engineering Education, 37:5, 488-499, DOI: 10.1080/03043797.2012.714357.