Оригинальная исследовательская статья / Original research article

Пути конструирования межпредметных задач в обучении

А. Н. Поддьяков
Школа антропологии будущего, Российская академия народного хозяйства и государственного управления, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия

АННОТАЦИЯ За последние десятилетия решение междисциплинарных проблем и задач стало социально одобряемым и институционально поддерживаемым. При этом тема собственно конструирования (а не только использования) межпредметных, междисциплинарных задач освещается лишь в небольшом количестве работ. Причин для этого, можно полагать, как минимум две. Далеко не все исследователи и практики, обращающиеся к междисциплинарным задачам и использующие их, сами их конструируют. И даже для тех, кто их конструирует, рефлексия, экспликация и обобщение своего опыта, стратегическое видение новых типов междисциплинарных задач — это особая метазадача, которую ставят единицы.
Вероятно, никакая содержательная классификация путей конструирования межпредметных задач не может быть исчерпывающей. В этом конструировании может проявиться креативность разработчика междисциплинарных задач, результаты которой не впишутся в прежние классификации. Вряд ли можно описать и предсказать все возможные пути разумного связывания тех или иных дисциплин (в том числе будущих) и типы вопросов, основанные на этих связях. При этом такие классификации важны, полезны и эвристичны.
Одним из важных возможных путей конструирования междисциплинарных проблем и задач может стать использование представлений об экологии различных видов знания Р. Т. Уильямса. Его метафора экологии знания позволяет анализировать разные типы и виды знаний, производимых в разных «экологических нишах», а также их «экологическое разнообразие». Введение в содержание междисциплинарных задач эксплицированных представлений о разных источниках и видах знаний может стать одним из важных направлений междисциплинарности в образовании в целом.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА междисциплинарные проблемы и задачи, обучение, образование

ССЫЛКА ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ Поддьяков, А. Н. (2025). Пути конструирования межпредметных задач в обучении. *Образовательная политика*, 20(1), 69–76.

© Поддьяков А. Н., 2025
Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4 License.
The content is available under a Creative Commons Attribution 4 License.

Поступила: 01.02.2025
Принята: 01.02.2025
Дата публикации: 31.05.2025



Александр Николаевич ПОДДЬЯКОВ

д. псих. н., ведущий научный сотрудник, Школа антропологии будущего; Российская академия народного хозяйства и государственного управления; профессор, департамент психологии, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
(101000, РФ, Москва, пер. Армянский, 4/2, каб. 402),
e-mail: apoddiakov@hse.ru,
https://orcid.org/0000-0001-6793-9985

Введение

Принципиально важное значение для цивилизационного развития имеют деятельности, направленные на создание сложных объектов и систем различной природы. Особое место занимает здесь постановка, генерирование новых проблем и задач (Поддьяков, 2022). Мы рассмотрим такое направление конструирования сложности, как создание (изобретение, конструирование) междисциплинарных, межпредметных проблем и задач в образовательных целях. Термины «междисциплинарные задачи» и «межпредметные задачи» мы используем как синонимы.

Тема является крайне актуальной. Еще в 1986 г. было опубликовано проведенное под эгидой ЮНЕСКО исследование «Междисциплинарность в общем образовании» по итогам международного симпозиума по данной теме. Междисциплинарные задачи характеризовались в данной работе как позволяющие «применять методы и подходы, либо общие для нескольких дисциплин, либо специфические, но взаимодополняющие, и объединять процессы мышления (рационального, эмпирического, по аналогии, социального и т. д.) для приближения к лучшему решению с точки зрения различных аспектов одной и той же комплексной проблемы» (d'Hainaut, 1986, p. 68).

Различие между проблемой и задачей состоит в следующем.

Проблема — «выделяемый наряду с задачами вид проблемных ситуаций; обычно понимается как плохо определенная, комплексная по своей структуре и составу и сложная для решения задача, обладающая рядом свойств, отличающих ее от традиционных задач» (Спиридонов, 2022б).

Задача (мыслительная задача) — «устойчиво выделяемый наряду с проблемами вид проблемных ситуаций. Обычно понимается как цель, поставленная в определенных условиях, препятствующих ее непосредственному достижению <...>. Задача представляет собой форму неопределенности — неизвестность средств достижения поставленной цели, с которой в тех или иных ситуациях (учебных, профессиональных, бытовых и др.) сталкивается человеческое мышление» (Спиридонов, 2022а).

В настоящее время решение междисциплинарных проблем и задач является неотъемлемой частью обучения на некоторых образовательных программах, таких как Материаловедение и технологии материалов (Институт перспективных материалов и технологий НИУ МИЭТ, 2022). Задания Московской предпрофессиональной олимпиады для учащихся 8–11 классов содержат различные межпредметные задачи по разным профилям подготовки, а об Олимпиаде Национальной технологической инициативы говорится, что это «это уникальный формат инженерных состязаний для школьников 7–11 классов, направленный на выявление и развитие талантливых детей, способных решать сложные междисциплинарные задачи» (Московский государственный психолого-педагогический университет, n. d.)

В ряде университетов есть образовательные программы и курсы по решению междисциплинарных проблем (University of Michigan Law School, n. d.; Rochester Institute of Technology, n. d.). По теме междисциплинарных проблем и задач в обучении делаются научные доклады на конференциях (Hinterplattner et al., 2020; Moutsios-Rentzos, 2023; Singer et al., 2024), публикуются статьи и главы книг (Ашкинази, 2020, 2021; Васильева и др., 2019; Жук, 2014; Коклевский, 2018; Колесников, Сиренко, 2013; Подходова, Аранова, 2012; Сиренко, 2013; Arney, 2019; Bowen, 2020; Goddiksen, 2017; Green, Andersen, 2019; Jensen et al., 2018; MacLeod, van der Veen, 2020; Stentoft, 2019), книги (Lansiquot, 2016), защищаются диссертации (Карпухина, 2008; Сурчалова, 2001; Schoefer, 2015).

Публикуются задачники — например, «Четыре дамы и молодой человек в вакууме...» И. Леенсона. Автор книги дает приведенным в сборнике задачам следующую научно-популярную характеристику: [они] «развивают сообразительность, логическое мышление, умение ориентироваться в окружающей действительности и правильно объяснять основные ее проявления, умение видеть

Диаграмма 1. Этапы разработки междисциплинарной задачи по формированию и развитию полипрофессиональных компетенций (ППК) в целях устойчивого развития (УР).
Diagram 1. Stages of development of an interdisciplinary task on formation and development multi-professional competences (MPC) for sustainable development (SD).



Источник/Source: Коклевский, 2018, с. 111.

единство природы и человека и находить связи между различными явлениями природы и человеческой деятельности, включая науку и искусство. Короче говоря, развивают проблемное мышление и формируют мотивацию к познанию. <…> Для решения подобных задач требуются и начитанность, и сообразительность, и знания из разных областей, и умение применить свои знания для решения конкретной задачи» (Леенсон, 2022, с. 13). В задачнике Л. А. Ашкинази (2022) среди прочих «рассмотрены новые типы задач, многие из которых применимы не только в физике, но и в любой области знаний», а значит, являются трансдисциплинарными.

В контексте конструирования междисциплинарных задач важно отметить следующее. Далеко не все исследователи и практики, обращающиеся к междисциплинарным задачам и использующие их, сами их разрабатывают. И даже для тех, кто такие задачи конструирует, рефлексия, экспликация и обобщение своего опыта, стратегическое видение новых типов междисциплинарных задач — это особая метазадача, которую ставят единицы. Хотя понятно, что если, например, для школьных учителей, преподающих предметы естественно-научного цикла, проводят тренинги создания и решения междисциплинарных задач, то разработчики содержания тренинга должны, как минимум, иметь какие-то ориентиры для обучения в этой области, с которыми можно было бы знакомить учителей, а в идеале — поставить метазадачу по осмыслению конструирования таких задач.

Подходы к конструированию межпредметных задач

В статье Н. С. Подходовой и С. В. Арановой (2012) описан представляющий значительный интерес матричный классификатор межпредметных заданий, а также предложена схема, названная авторами алгоритмом конструирования межпредметных заданий (задач): «идея →процесс разработки→форма представления→предполагаемый способ получения результата→предполагаемый способ предъявления результата» (там же, с. 145). При этом понятно, что перечисленные этапы содержат не описанные творческие компоненты и что алгоритмом конструирования междисциплинарной задачи, который мог бы надежно воспроизводиться другими разработчиками, эти этапы все-таки не являются (хотя авторы используют термин «алгоритм»).

А. В. Коклевский (2018) описывает следующие этапы разработки междисциплинарной задачи (Диаграмма 1).

Ориентировка на эти этапы может быть полезной, но, как и в работе Н. С. Подходовой

и С. В. Арановой (2012), здесь нет содержательных указаний, как осуществить этапы и какими идеями руководствоваться.

Такие содержательные идеи представлены Л. А. Ашкинази (2021). Он описывает следующие важные пути конструирования межпредметных задач.

1. «Формальное объединение задач в одну, через передачу числа или иного условия из одной задачи в другую».

2. Содержание задачи описывает процесс, на разных стадиях которого требуются компетентности в разных дисциплинах.

3. «Формальное объединение по объекту или процессу, но не по стадиям, а просто разные вопросы об одном». Например, задача на физический закон, открытый исследователем, с вопросами о том, в каких исторических условиях было совершено открытие, при решении каких научных и практических задач той эпохи.

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ВИДЕНИЕ НОВЫХ ТИПОВ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ЗАДАЧ — ЭТО ОСОБАЯ МЕТАЗАДАЧА, КОТОРУЮ СТАВЯТ ЕДИНИЦЫ

4. «Рассмотрение реальной жизненной ситуации, для анализа которой нужны знания из нескольких предметов».

5. «Методы одной науки применяются в других, и при этом возникает — более или менее сложная — задача, относящаяся к той науке, из которой взят метод».

6. «Решить задачу X из области А, изображая подход, обычный для области Б».

Также возможны и другие методические ходы. Рассмотрим междисциплинарную задачу, разработанную известным математиком и популяризатором науки С. Строгацем (Strogatz, 2015, p. 191–192).

«В детской игре "камень, ножницы, бумага" камень побеждает ножницы (ломая их), ножницы побеждают бумагу (разрезая ее) и бумага побеждает камень (покрывая его). В биологии аналог этой нетранзитивной конкуренции возникает между определенными типами бактерий (Kirkup, Riley, 2004), а также между ящерицами (Sinervo, Lively, 1996). Рассмотрим следующую идеализированную модель для трех конкурирующих видов в их игре на выживание по принципу "камень, ножницы, бумага":

$\dot{P} = P(R - S)$

$\dot{R} = R(S - P)$

$\dot{S} = S(P - R)$,

где P, R и S (все положительны, конечно) — размеры популяций камня, ножниц и бумаги.

а) Напишите несколько предложений, поясняющих содержание членов этих уравнений. Прокомментируйте, почему данный член идет с плюсом или минусом в этих уравнениях. Не надо писать много — достаточно показать, что вы понимаете, как уравнение отражает динамику камня, ножниц и бумаги. Укажите заложенные в уравнениях неявные биологические предположения.

б) Покажите, что сумма $P + R + S$ сохраняется постоянной.

в) Покажите, что величина PRS тоже сохраняется постоянной.

г) Как ведет себя система при $t \to \infty$? Докажите правильность ответа».

Представляется, что к этой задаче можно отнести по крайней мере два пункта из классификации Л. А. Ашкинази: «Рассмотрение реальной ситуации (с биологическими видами), для анализа которой нужны знания из нескольких предметов», «Методы одной науки применяются в других, и при этом возникает — более или менее сложная — задача, относящаяся к той науке, из которой взят метод». Также в ней есть подзадача другого типа: реконструировать по математическим уравнениям неявно заложенные в условиях биологические предположения.

Указание в задаче С. Строгаца «не надо писать много — достаточно показать, что вы понимаете, как уравнение отражает динамику камня, ножниц и бумаги» заслуживает особого внимания. Оно является включенной задачей: а) на рефлексию коммуникации и б) на компетентности письменного

высказывания. От студента требуется не просто понять уравнение, но написать о нем так, чтобы преподавателю было понятно, что оно понято. Это нечетко сформулированная задача с нечеткими критериями успешности выполнения.

Этот пример наводит на мысль, что, вероятно, никакая классификация путей конструирования межпредметных задач не может быть полностью исчерпывающей. Ведь в этом конструировании может проявиться ранее не предсказанная, не учтенная креативность разработчика междисциплинарных задач, результаты которой не впишутся в прежние классификации. Вряд ли можно описать и предсказать все возможные пути разумного связывания тех или иных дисциплин (в том числе будущих) и типы вопросов, основанные на этих связях.

Междисциплинарные задачи и «экология знаний» Р. Т. Уильямса

Приведем пример разработанной нами междисциплинарной задачи на оценку знаний из разных источников. Эти источники представлены в разных «экологических нишах» знания, по Р. Т. Уильямсу (2023а, 2023б). Он описывает виды знания, различающиеся по степени формализованности, организованности, по источнику их производства и по месту в познании сложного мира. В его статье получает развернутое обоснование положение о том, что никакой учебник не может быть достаточным и исчерпывающим для освоения той или иной сложной области. Метафора экологии знания, вводимая Р. Т. Уильямсом, позволяет анализировать разные типы и виды знаний, производимых в разных «экологических нишах», а также их «экологическое разнообразие» — вспомним здесь принцип (закон) необходимого разнообразия У. Р. Эшби (Поддьяков, 2023).

Разработанная нами задача предполагает:

а) получение знаний об одном и том же предмете, различающихся при этом источниками и своим типом;

б) оценку этих источников и содержания знаний.

Задача предназначена для психологов, изучающих и нейро- и когнитивные науки, и науки социальные.

«Прочитайте находящуюся в свободном доступе научную статью:

Manassi, M., & Whitney, D. (2022). Illusion of visual stability through active perceptual serial dependence. *Science Advances, 8*(2), Article eabk2480. https://doi.org/10.1126/sciadv.abk2480

Каковы методические достоинства и возможные ограничения этого исследования?

Сформулируйте аргументы от его возможных критиков и контраргументы авторов.

Прочитайте научно-популярную заметку: Антощенко, К. (2022, 1 февраля). *Исследование: мозг показывает нам мир с задержкой в 15 секунд*. Нож. https://knife.media/illusion-of-stability

Что автор научно-популярной заметки отразил верно, описывая исходную научную статью? Исказил ли он что-то? Если да, то что?

Действительно ли автор видит название этой своей заметки только через 15 секунд после набора на клавиатуре — и не раньше? Предположите, почему автор выбрал такое название.

Прочитайте другую научно-популярную заметку об этом же исследовании:

Стасевич, К. (2022, 2 февраля). Мозг видит настоящее в прошедшем. *Наука и жизнь*. https://www.nkj.ru/news/43345/

Предложите критерии сравнения этих двух научно-популярных заметок, написанных по материалу одной и той же научной статьи, и проведите сравнение заметок по этим критериям.

Охарактеризуйте «экологические ниши» знаний, представленных:

а) в исходной научной статье;

б) в первой и во второй научно-популярных заметках по статье».

Это междисциплинарная задача на критическое мышление, требующая знания некоторых основ нейронаук, теории аргументации (см., например, учебную программу «Теория аргументации» (Национальный исследовательский

университет «Высшая школа экономики», n. d.)) и концепции экологии знания.

Представляется, что введение эксплицированных представлений о разных источниках и видах знаний в содержание междисциплинарных задач может стать одним из важных направлений междисциплинарности в образовании.

Выводы

1. За последние десятилетия решение междисциплинарных проблем и задач стало одним из важных направлений обучения и образования, социально одобряемым и институционально поддерживаемым. Оно является неотъемлемой частью обучения на некоторых образовательных программах, а также входит в содержание олимпиад. В ряде университетов есть курсы по решению междисциплинарных проблем. По теме междисциплинарных проблем и задач в обучении защищаются диссертации, делаются научные доклады на конференциях, публикуются статьи и книги, в том числе задачники.

2. Несмотря на высокий уровень интереса, тема собственно конструирования (а не только использования) межпредметных, междисциплинарных задач освещается лишь в небольшом количестве работ. Причин для этого, можно полагать, как минимум две. Далеко не все исследователи и практики, обращающиеся к междисциплинарным задачам и использующие их, сами их конструируют. И даже для тех, кто их конструирует, рефлексия, экспликация и обобщение своего опыта, стратегическое видение новых типов междисциплинарных задач — это особая метазадача, которую ставят единицы.

Обучение студентов не только решению, но и конструированию междисциплинарных задач тоже встречается достаточно редко. Это важная деятельность, содержащая неформализуемые творческие компоненты, и ее вряд ли возможно свести к алгоритму в строгом понимании этого термина.

3. Вероятно, никакая содержательная классификация путей конструирования межпредметных задач не может быть полностью исчерпывающей. В этом конструировании может проявиться креативность разработчика междисциплинарных задач, результаты которой не впишутся в прежние классификации. Вряд ли можно описать и предсказать все возможные пути разумного связывания тех или иных дисциплин (в том числе будущих) и типы вопросов, основанные на этих связях. При этом такие классификации полезны и эвристичны.

ЗА ПОСЛЕДНИЕ ДЕСЯТИЛЕТИЯ РЕШЕНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ПРОБЛЕМ И ЗАДАЧ СТАЛО ОДНИМ ИЗ ВАЖНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ОБУЧЕНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ

4. Одним из важных возможных путей конструирования междисциплинарных проблем и задач может стать использование представлений об экологии различных видов знания Р. Т. Уильямса. Его метафора экологии знания позволяет анализировать разные типы и виды знаний, производимых в разных «экологических нишах», а также их «экологическое разнообразие». Введение в содержание междисциплинарных задач эксплицированных представлений о разных источниках и видах знаний может стать одним из важных направлений междисциплинарности в образовании в целом.

Список источников

Антощенко, К. (2022, 1 февраля). *Исследование: мозг показывает нам мир с задержкой в 15 секунд.* Нож. https://knife.media/illusion-of-stability

Ашкинази, Л. А. (2021). *Межпредметные задачи.* Lit.lib.ru. http://www.lit.lib.ru/a/ashkinazi_l_a/text_2750.shtml4

Ашкинази, Л. А. (2022). *Не пугайся, это — физика! 800 оригинальных задач.* ДМК-Пресс.

Ашкинази, Л. А. (2020). *Новое в мире задач.* Lit.lib.ru. http://lit.lib.ru/a/ashkinazi_l_a/text_2600.shtml

Васильева, Л. Н., Володина, Е. В., & Ильина, И. И. (2019). Междисциплинарные задачи как средство развития профессиональной компетентности студентов технических направлений. *Проблемы современного образования*, (6), 220–231.

Жук, О. Л. (2014). Междисциплинарная интеграция на основе принципов устойчивого развития как условие повышения качества профессиональной подготовки студентов. *Веснік БДУ*, (3), 64–70.

Институт перспективных материалов и технологий НИУ МИЭТ. (2022, 9 июля). *Сведения об образовательной программе ИПМ НИУ МИЭТ.* VK.com. https://vk.com/@amt_miet-220301-materialovedenie-i-tehnologii-materialov

Карпухина, Е. А. (2008). *Межпредметные задачи как средство предпрофильной подготовки учащихся при обучении физике* [Кандидатская диссертация, Московский педагогический государственный университет].

Коклевский, А. В. (2018). Междисциплинарная задача как средство формирования полипрофессиональных компетенций будущих специалистов в целях устойчивого развития. *Журнал Белорусского государственного университета. Журналистика. Педагогика*, (1), 107–115.

Колесников, А. В., & Сиренко, С. Н. (2013). Междисциплинарная интеграция в процессе изучения веб-технологий и компьютерной графики. *Открытое образование, (3)*, 68–77.

Леенсон, И. (2022). *Четыре дамы и молодой человек в вакууме: Нестандартные задачи обо всем на свете.* Альпина нон-фикшн.

Московская предпрофессиональная олимпиада. (n. d.). *Архив заданий. Задания 2022–2023 года.* https://predprof.olimpiada.ru/arhiv

Московский государственный психолого-педагогический университет. (n. d.). *Олимпиада Национальной технологической инициативы (Олимпиада НТИ) 2018/19 учебного года.* https://mgppu.ru/abitur/olympiads/nti_2018–2019_2

Поддьяков, А. Н. (2023). Представления об экологии знания. Предисловие к статье: Уильямс, Р. Т. Сложность и новые экологии знания (ч. 1). *Образовательная политика*, *1*(93), 7–8. https://edpolicy.ranepa.ru/slozhnost-i-novye-ekologii-znaniya-p-1

Поддьяков, А. Н. (2022). Создание проблем и задач как инициативное усложнение мира. *Образовательная политика*, *2*(90), 35–40. https://edpolicy.ranepa.ru/sozdanie-problem-i-zadach-kak-iniciativnoe-uslozhnenie-mira

Подходова, Н. С., & Аранова, С. В. (2012). Межпредметные задания. Матричный классификатор межпредметных заданий. *Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки*, (6), 143–152.

Рогонян, Г. С. (n. d.). *Теория аргументации. Программа учебного курса.* https://www.hse.ru/edu/courses/389935359

Сиренко, С. Н. (2013). Расширение предметного поля учебной дисциплины на основе идей междисциплинарной интеграции (на примере дисциплины «Основы информационных технологий»). *Инновационные образовательные технологии*, (3), 19–27.

Спиридонов, В. Ф. (2022, 24 мая). Задача (в психологии мышления). *Большая российская энциклопедия.* https://bigenc.ru/c/zadacha-v-psikhologii-myshleniia-7e0068

Спиридонов, В. Ф. (2022, 24 мая). Проблема (в психологии мышления). *Большая российская энциклопедия.* https://bigenc.ru/c/problema-v-psikhologii-myshleniia-ff394a

Стасевич, К. (2022, 2 февраля). Мозг видит настоящее в прошедшем. *Наука и жизнь.* https://www.nkj.ru/news/43345/

Сурчалова, Л. В. (2001). *Междисциплинарные задачи как средство повышения качества обучения лицеистов (на примере изучения информатики и синергетики)* [Кандидатская диссертация, Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского].

Уильямс, Р. Т. (2023a). Сложность и новые экологии знания. Часть 1. *Образовательная политика*, *1*(93), 7–14. https://edpolicy.ranepa.ru/slozhnost-i-novye-ekologii-znaniya-p-1

Уильямс, Р. Т. (2023b). Сложность и новые экологии знания. Часть 2. *Образовательная политика*, *4*(96), 10–21. https://disk.yandex.ru/i/5izdG1Z17LmATA

References

Arney, K. (2018). Learning and teaching interdisciplinary modeling. In M. Pitici (ed.), *The best writing on mathematics* (pp. 147–157). Princeton University Press. https://doi.org/10.1515/9780691188720–013

Bowen, C. M. (2020). Interdisciplinary PBL course development in higher education. *Journal of Problem-Based Learning in Higher Education, 8*(2), 97–105. https://doi.org/10.5278/ojs.jpblhe.v8i2.2425

Goddiksen, M. P. (2017). The theory of interdisciplinarity: An introduction for educators. In J. Dolin & C. Holm (Eds.), *Interdisciplinary education at the University of Copenhagen* (pp. 1–16). University of Copenhagen.

Green, S., & Andersen, H. (2019). Systems science and the art of interdisciplinary integration. *Systems Research and Behavioral Science, 40*(3), 727–743. https://doi.org/10.1002/sres.2633

Hinterplattner, S., Lavicza, Z., & Wolfensberger, M. (2021, July 11–18). *Using interdisciplinary problem posing to promote gifted students in the regular classroom* [Conference presentation]. The 14th International Congress on Mathematical Education (ICME14), Shanghai, China.

d'Hainaut, L. (1986). *Interdisciplinarity in general education* [Conference presentation]. International Symposium on Interdisciplinarity in General Education, Paris, 1985. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000070823

Lansiquot, R. D. (Ed.). (2016). *Interdisciplinary pedagogy for STEM.* Palgrave Macmillan.

University of Michigan Law School. (n. d.). *Interdisciplinary problem solving.* https://michigan.law.umich.edu/courses/interdisciplinary-problem-solving

Rochester Institute of Technology. (n. d.). *Interdisciplinary problem solving in human dominated wetland ecosystems.* https://www.rit.edu/science/interdisciplinary-problem-solving

Jensen, A. A., Ravn, O., & Stentoft, D. (2018). Problem-based projects, learning and interdisciplinarity in higher education. In A. Jensen, D. Stentoft, & O. Ravn (eds.), *Interdisciplinarity and Problem-Based Learning in Higher Education. Innovation and Change in Professional Education* (vol. 18, pp. 9–19). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978–3–030–18842–9_2

Kirkup, B. C., & Riley, M. A. (2004). Antibiotic-mediated antagonism leads to a bacterial game of rock–paper–scissors in vivo. *Nature*, 428, 412–414. https://doi.org/10.1038/nature02429

MacLeod, M., & van der Veen, J. T. (2020). Scaffolding interdisciplinary project-based learning: A case study. *European Journal of Engineering Education, 45*(3), 363–377. https://doi.org/10.1080/03043797.2019.1646210

Manassi, M., & Whitney, D. (2022). Illusion of visual stability through active perceptual serial dependence. *Science Advances, 8*(2), Article eabk2480. https://doi.org/10.1126/sciadv.abk2480

Moutsios-Rentzos, A. (2023, July). *Arguments in mathematics and physics: An interdisciplinary, systemic communicational approach to teacher education about scientific inference and evidence* [Conference presentation]. Thirteenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME13), Alfréd Rényi Institute of Mathematics; Eötvös Loránd University of Budapest, Jul. 2023, Budapest, Hungary. https://hal.science/hal-04410977v1

Roberts, G., Hilliard, C., & Calixte, C. (2018). High school student reactions to an interdisciplinary teaching method in agricultural education. *Journal of Research in Technical Careers, 2*(2), 52–60. https://doi.org/10.9741/2578–2118.1039

Schoefer, M. (2015). *Processes and methods for interdisciplinary problem solving and technology integration in knowledge-intensive domains* [Doctoral dissertation, ParisTech]. https://theses.hal.science/tel-01157923

Sinervo, B., & Lively, C. M. (1996). The rock-paper-scissors game and the evolution of alternative male strategies. *Nature*, 380, 240–243. https://doi.org/10.1038/380240a0

Singer, M. F., Li, J., & Freiman, V. (2024, October). Mathematics education for gifted students. *Proceedings of the 14th International Congress on Mathematical Education, Shanghai, China,* 325–331.

Stentoft, D. (2019). Three challenges for new students facing problem-based and interdisciplinary learning. In A. Jensen, D. Stentoft, & O. Ravn (Eds.), *Innovation and change in professional education* (vol. 18, pp. 49–60). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978–3–030–18842–9_5

Strogatz, S. H. (2015). *Nonlinear dynamics and chaos: With applications to physics, biology, chemistry, and engineering.* Westview Press.

Ways of constructing interdisciplinary tasks in teaching

Alexander N. Poddiakov
PhD in Psychology, Leading Research Fellow, The School of Anthropology of the Future; The Russian Academy of National Economy and Public Administration; Tenured Prof., Department of Psychology, HSE University (402 of., 4/2, Armyanskiy Ln., Moscow, Russian Federation, 101000), e-mail apoddiakov@hse.ru, https://orcid.org/0000000167939985

ABSTRACT Over the past decades, the solution of interdisciplinary problems and tasks has become one of the important areas of training and education, socially approved and institutionally supported at various levels. At the same time, the topic of the actual construction (and not only the use) of interdisciplinary, interdisciplinary tasks is covered only in a small number of works. There are at least two reasons for this. Not all researchers and practitioners who turn to interdisciplinary problems and use them construct them themselves. And even for those who construct them, reflection, explication and generalization of their experience, a strategic vision of new types of interdisciplinary tasks is a special meta-task that is set by a few.
Probably, no meaningful classification of ways of constructing interdisciplinary problems can be completely exhaustive. In this construction, the creativity of the developer of interdisciplinary problems can be manifested, the results of which will not fit into the previous classifications. It is hardly possible to describe and predict all the possible ways of reasonable linking of certain disciplines (including future ones) and the types of questions based on these connections. At the same time, such classifications are important, useful and heuristic.
One of the important possible ways of constructing interdisciplinary problems and tasks can be the use of R.T. Williams' ideas about the ecology of various types of knowledge. His metaphor of the ecology of knowledge allows us to analyze different types and kinds of knowledge produced in different «ecological niches», as well as their «ecological diversity». The introduction of explicit ideas about different sources and types of knowledge into the content of interdisciplinary tasks can become one of the important areas of interdisciplinarity in education as a whole.

KEY WORDS interdisciplinary problems, teaching/learning, education

TO CITE Poddiakov, A. N. (2025). Ways of constructing interdisciplinary tasks in teaching. *Educational Policy*, 20(1), 69–76.

© Poddiakov A. N., 2025

Received: 01.02.2025
Accepted: 01.02.2025
Date of publication: 31.05.2025