

УДК 378

ДИДАКТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ МАГИСТРОВ-ПЕДАГОГОВ

Л.В. Шкерина (Красноярск, Россия)

Т.А. Шкерина (Красноярск, Россия)

Аннотация

Проблема и цель. Педагогическая сущность компетенции, характеризующаяся способностью использовать предметные знания для решения задач вне предметной области, указывает на несостоятельность дисциплинарного (предметно-знаниевого) подхода в решении задач ее формирования. Это определяет проблему поиска нового содержания и форм обучения, ориентированного на формирование компетенций обучающихся.

Цель статьи – разработать модель междисциплинарного учебного модуля в составе основной образовательной программы подготовки магистра-педагога, ориентированного на формирование его профессиональных компетенций.

Методология исследования базируется на основных положениях компетентностного, деятельностного и межпредметного подходов, контекстного обучения, нормативных требованиях федерального государственного образовательного стандарта выс-

шего образования направления подготовки 44.04.01 Педагогическое образование и профессионального стандарта педагога, анализе инновационного опыта.

Результаты. Разработана методическая модель междисциплинарного учебного модуля в составе основной образовательной программы подготовки магистра-педагога и обоснован его дидактический потенциал для формирования профессиональных компетенций.

Заключение. Разработанная методическая модель междисциплинарного учебного модуля в составе основной образовательной программы подготовки магистра-педагога имеет дидактический потенциал для формирования профессиональных компетенций обучающихся, который может быть реализован в условиях контекстного подхода.

Ключевые слова: магистр, педагогическое образование, учебный модуль, междисциплинарные связи, компетенции, формирование, дидактический потенциал.

Постановка проблемы. Требования новых образовательных стандартов к результатам подготовки обучающихся актуализировали междисциплинарный подход в обучении на всех уровнях общего и высшего образования в России, в том числе исследование его дидактического потенциала для формирования профессиональных компетенций обучающихся по программам магистратуры. Педагогическая сущность компетенции, характеризующаяся способностью использовать предметные знания для решения задач вне предметной области, указывает на несостоятельность дисциплинарного (предметно-знаниевого) подхода в решении задач ее формирования. Это определяет

проблему поиска нового содержания и форм обучения, ориентированного на формирование компетенций обучающихся.

Цель статьи – разработать модель междисциплинарного учебного модуля в составе основной образовательной программы подготовки магистра-педагога, ориентированного на формирование его профессиональных компетенций. Исходя из поставленной цели, авторами решаются следующие задачи: формулирования и обоснования принципов структурного и содержательного наполнения междисциплинарного учебного модуля; отбора образовательных технологий; описания дидактического потенциала модуля для формирования компетенций обучающихся.

Методология исследования базируется на основных положениях компетентностного, деятельностного и межпредметного подходов, контекстного обучения, нормативных требованиях федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления подготовки 44.04.01 Педагогическое образование и профессионального стандарта педагога, анализе инновационного опыта. Опытно-практическая составляющая исследования базируется на примерной основной образовательной программе направления подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, уровень высшего образования Магистратура¹.

Обзор научной литературы свидетельствует об интересе отечественных и зарубежных ученых к различным аспектам решаемой проблемы. Понятие междисциплинарного обучения известно еще с античных времен. Сегодня актуально высказывание величайшего педагога и мыслителя XVII века Я.А. Коменского в его книге «Великая дидактика»: «Все, что находится во взаимной связи, должно преподаваться в такой же связи» [Коменский, 1955]. Я.А. Коменский считал, что обучение – это приобретение знаний и умений решать разные задачи, а это возможно только с позиций междисциплинарного подхода. В настоящее время вопросы реализации междисциплинарного подхода в обучении принимают новые аспекты, а именно появился запрос образовательной практики на формирование межпредметных и метапредметных результатов обучения.

В работах отечественных и зарубежных ученых активно изучаются основополагающие вопросы формирования междисциплинарных учебных модулей. Г.В. Букалова предлагает основные стадии их формирования и структуру в виде группы требований:

– «перечень интегрируемых учебных дисциплин, выбранных на соответствующей критериальной основе;

– перечень взаимосвязанных элементов содержания учебного материала (разделов, тем) интегрируемых дисциплин;

– перечень соответствующих выбранной критериальной основе лабораторных работ и практических занятий (или их элементов)» [Букалова, 2016, с. 117].

Вопросы моделирования междисциплинарных учебных модулей рассматривались в работах С.Н. Девяткиной, Н.В. Ентураевой, И.М. Мунасыпова, В.С. Пусвацет, Л.А. Шестаковой, Л.В. Шкериной и др.

Н.В. Ентураева изучала затруднения, испытываемые в проектировании междисциплинарных учебных планов и учебных курсов. Было выявлено, что примерно 20 % преподавателей готовы самостоятельно проектировать, частично перерабатывать и совершенствовать свои учебные дисциплины. Согласно результатам анкетирования, 30 % опрошенных преподавателей среднего профессионального образования считают, что большое значение при проектировании учебных программ имеет учет межпредметных связей [Ентураева, 2015, с. 71].

В.С. Пусвацет предлагает модель педагогической подготовки будущих учителей, включающую три междисциплинарных модуля.

Модуль 1. Профессиональное введение в школьную педагогику.

Модуль 2. Профессионально-научное обоснование.

Модуль 3. Профессионально-научное расширение компетенции, профиль профессионально-исследовательской деятельности.

Особое место в модулях занимают школьные практики, где обязательными являются многонедельная школьная практика и отраслевая практика [Пусвацет, 2011, с. 39].

Во-первых роль междисциплинарного подхода в современных условиях актуализировалась в связи с появлением новой парадигмы результатов образования – понятием так называемых ключевых компетенций, формирование которых возможно только на почве междисциплинарного подхода. Во-вторых, в связи с информатизацией образования изменилась роль ин-

¹ Примерная основная образовательная программа. Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование. Уровень высшего образования Магистратура. URL: <https://drive.google.com/drive/folders/1ZLUyhtEXLVNHC5x48qL8T8ZJGQEuWnXh> (дата обращения: 01.02.2019).

форматики, которая в современном понимании представляет собой комплексное направление, имеющее междисциплинарный характер.

Функции междисциплинарных учебных модулей и технологические аспекты их результативной реализации в современных условиях изучались в работах отечественных и зарубежных ученых, таких как Е.А. Глухова², А.Г. Грачева, И.М. Морозова, А.Н. Панасенко, Т.Е. Пахомова, С.Ю. Ржеуцкая, Ю.Н. Сёмин, Е.В. Сенькина, Ю.А. Стасенков, Л.В. Шкерина, P. Sahlberg, N. Stamp, A. Tan-Wilson, L. Moran и др.

А.Г. Грачева и P. Sahlberg рассматривают специфику реализации обучения в финской школе на основе интерактивных методов обучения посредством различных учебных задач [Грачева, 2016; Sahlberg, 2011].

В работах Л.В. Шкериной, А.Н. Панасенко, Е.В. Сенькиной предложена оригинальная организационная форма проведения учебных занятий со студентами – будущими учителями математики, основанная на разновозрастных динамических группах студентов, способствующая формированию их исследовательских компетенций. Разработана методическая модель междисциплинарного образовательного модуля как средства и условия формирования исследовательских компетенций студентов. Представлен макет занятия междисциплинарного образовательного модуля «Исследовательские задачи в математической подготовке школьников», включающий цели, формируемые исследовательские компетенции, содержание, виды деятельности студентов, ее результаты, методы и формы обучения и контроля [Шкерина, Сенькина, Саволайнен, 2013; Шкерина, Панасенко, Сенькина³, 2014].

Результаты исследования. На основании требований федерального государственного образовательного стандарта высшего об-

разования по направлению подготовки магистратуры 44.04.01 Педагогическое образование⁴ с учетом результатов анализа приведенных выше публикаций была разработана Примерная основная образовательная программа, в которой реализован междисциплинарный модульный подход к обучению⁵. Рекомендуемые направленности (профили) образовательных программ – подготовка педагогов средней общеобразовательной школы по предметным областям: «Русский язык и литература», «Общественные науки», «Математика и информатика», «Естественные науки». Обязательная и вариативная часть учебного плана, формируемая участниками образовательных отношений, представлена учебными модулями, состоящими из дисциплин теоретической подготовки и определенных видов практики.

Рекомендованы следующие виды практик:

а) учебная практика (ознакомительная, технологическая (проектно-технологическая), научно-исследовательская работа);

б) производственная практика (педагогическая, технологическая (проектно-технологическая, преддипломная, научно-исследовательская работа).

Практики, входящие в такие модули, несут в себе функции практикумов по решению междисциплинарных задач в рамках данного учебного модуля, ориентированного на освоение студентами компетенций. Эти практики позволят шире использовать потенциал теоретического обучения для формирования компетенций будущих магистров-педагогов. Учебные модули, имеющие такую структуру, соответствуют компетентностной парадигме высшего образования и составляют предмет учебной деятельности обучающихся с позиций контекстного обучения.

² Глухова Е.А. Междисциплинарные связи как средство самообразования студентов в вузе: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Челябинск, 2010. 27 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18959904>

³ Шкерина Л.В., Панасенко А.Н., Сенькина Е.В. Профильное исследование. Задачи исследовательского типа в школьном курсе математики: учеб. пособие / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2014. 204 с. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_22608385_38047768.pdf (дата обращения: 05.01.2019).

⁴ Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование. 2018. URL: <http://fgosvo.ru/fgosvo/152/150/25/117> (дата обращения: 05.01.2019).

⁵ Примерная основная образовательная программа. Направление подготовки (специальность) 44.04.01 Педагогическое образование. Уровень высшего образования Магистратура. 2018. URL: <https://www.fumoped.ru/kopiya-primernye-oor> (дата обращения 05.03.2019).

В содержание учебных модулей включен комплекс специальных задач и заданий, обеспечивающих предмет учебной, учебно-исследовательской и проектной деятельности студентов, в процессе которой формируются профессиональные компетенции.

В состав комплекса входят следующие типы задач:

– задачи предметной области одной изучаемой дисциплины, для решения которых необходимо использовать освоенные знания и методы другой предметной области;

– междисциплинарные задачи, в решении которых используются знания и методы, освоенные при изучении дисциплин модуля;

– исследовательские междисциплинарные задачи, решение которых требует создания новых приемов и методов, в том числе реконструкции и (или) адаптации к новым условиям использования ранее освоенных методов;

– проблемные профессионально ориентированные ситуации, решение которых проводится на междисциплинарной основе;

– проектные задания с междисциплинарной профессионально направленной фабулой.

В качестве примера приведем методическую модель такого модуля.

Модуль 3. Предметно-теоретический.

Краткая характеристика модуля. Модуль «Предметно-теоретический» направлен на формирование у обучающихся фундаментальных предметных знаний по направленности (профилю) магистерской программы и профессиональных компетенций: способен осуществлять проектирование научно-методических и учебно-методических материалов (ПК-2); способен организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся (ПК-3). Содержание и технологии реализации дисциплин модуля дают возможность обучающимся освоить теоретические основы в предметной области для решения профессиональных задач педагога.

Цель модуля: изучение дисциплин данного модуля направлено на освоение следующих компетенций: ПК- 2, ПК-3.

Структура модуля «Предметно-теоретический»

Structure of the Subject and theoretical module

№	Наименование модулей (дисциплин)	Всего ЗЕТ	Формы контроля		Курс 1		Курс 2		Компетенции
			Экз.	Зач.	1	2	3	4	
1	Избранные главы в предметных областях	8				X			ПК-2, ПК-3
2	Современные теории научной отрасли по профилю подготовки	3				X			ПК-2, ПК-3
3	Теоретико-методологические основы школьного курса	3				X			ПК-2, ПК-3
4	Учебная практика (ознакомительная): практика по решению межпредметных задач	6				X			ПК-2, ПК-3
5	Экзамены по модулю «Предметно-теоретический»	1	2			X			ПК-2, ПК-3
	Итого	21							

Уточним цели, содержание и результаты учебной практики (ознакомительной) в этом модуле.

Цель практики: формирование представлений о способах решения межпредметных и профессионально направленных задач; развитие умений и навыков самостоятельного решения

межпредметных и профессионально направленных ситуационных задач.

Краткое содержание программы практики. В ходе ознакомительной практики обучающийся осуществляет следующие виды деятельности:

– изучение способов решения межпредметных задач;

– изучение способов решения ситуационных задач в профессиональной области;

– самостоятельное решение межпредметных задач;

– самостоятельный анализ и решение ситуационных задач в профессиональной области.

Результатами практики являются:

– учебный проект по практикуму решения межпредметных задач;

– учебный проект по практикуму решения профессиональных задач.

Заключение. Предложенный в статье авторский подход к моделированию учебных междисциплинарных модулей с интегрированием в них адекватных типов практик направлен на реализацию дидактического потенциала дисциплин теоретической подготовки будущих магистров-педагогов для формирования профессиональных компетенций. Этот подход может быть распространен на опыт разработки образовательных программ подготовки магистров по другим направлениям подготовки.

Библиографический список

1. Букалова Г.В. Образовательные нормы – основа формирования междисциплинарного интегративного модуля // Инженерное образование. 2016. № 20. С. 114–119. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_27723179_94678170.pdf (дата обращения: 01.02.2018).
2. Грачева А.Г. Междисциплинарное обучение в финской школе // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 2. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/02/64516> (дата обращения: 01.02.2018).
3. Ентураева Н.В. Анализ опыта проектирования и реализации содержания междисциплинарных модулей в системе среднего профессионального образования // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. 2015. № 42. С. 70–74. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_22989269_66365029.pdf (дата обращения: 29.01.2019).
4. Ентураева Н.В. Интеграция учебных дисциплин как фактор проектирования и реализации содержания междисциплинарных модулей в системе среднего профессионального образования // Современные исследования социальных проблем. 2015. № 1 (21). С. 191–194. URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34053325> (дата обращения: 29.01.2019).
5. Коменский А.Я. Избранные сочинения. М.: Учпедгиздат, 1955. 287 с.
6. Морозова И.М. Методика организации работы с интегрированным междисциплинарным модулем «Методы обучения» // Успехи современной науки и образования. 2016. Т. 1, № 11. С. 133–137. URL: https://elibrary.ru/query_results.asp (дата обращения: 29.01.2019).
7. Мунасыпов И.М., Девяткина С.Н. Новый взгляд на междисциплинарный подход с позиций реализации компетентностной модели обучения в вузе // История науки и техники. 2018. № 3. С. 60–66. URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34839499> (дата обращения: 01.02.2019).
8. Пахомова Т.Е. Формирование ИКТ-компетентности у будущих педагогов при изучении междисциплинарного курса «Теория и методика использования ИКТ в дошкольной образовательной организации» // Ученые записки ЗабГУ. 2016. Т. 11, № 6. С. 44–52. DOI: 10.21209/2308-8796-2016-11-6-44-52
9. Пусвацет В.С. Междисциплинарные модули в подготовке педагогических кадров: опыт Германии // Вестник Герценовского университета. 2011. № 10 (96). С. 37–40. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_17132702_56340005.pdf (дата обращения: 28.02.2019).
10. Ржеуцкая С.Ю., Харина М.В. Междисциплинарное взаимодействие в интегрированной информационной среде обучения технического вуза // Open education Vol. 21, № 2. 2017. С. 21–28. URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34481111> (дата обращения: 29.01.2019).
11. Семин Ю.Н. Интеграция содержания инженерного образования: дидактический аспект. Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2000. 140 с.

12. Стасенков Ю.А. Использование междисциплинарных учебных модулей в бакалавриате // Тенденции развития науки и образования. 2015. № 4. С. 10–12. DOI:10.18411/2015-08-4-1-10-13. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_24490763_85070626.pdf (дата обращения: 29.01.2019).
13. Шестакова Л.А. Теоретические основания междисциплинарной интеграции в образовательном процессе вузов // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Сер. 3: Педагогика. Психология. Образовательные ресурсы и технологии. 2013. № 1. С. 47–52. URL: <https://www.muiv.ru/vestnik/pp/> (дата обращения: 29.01.2019).
14. Шкерина Л.В. Междисциплинарные модули в программе бакалавриата педагогического направления подготовки: проектирование и реализация // Образование и общество. 2015. № 1 (90). С. 65–70. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23078847> (дата обращения: 01.02.2019).
15. Шкерина Л.В., Сенькина Е.В., Саволайнен Г.С. Междисциплинарный образовательный модуль как организационно-педагогическое условие формирования исследовательских компетенций будущего учителя математики в вузе // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2013. № 4 (26). С. 76–80. URL: <http://www.kspu.ru/upload/documents/2013/12/24/0ec6e3bf72ba8ed4ceac1f33347e9ecb/2013-4-26.pdf> (дата обращения: 29.01.2019).
16. Moran L. Open curriculum implementations and teaching skills for online training at university // Virtualidad, Educación y Ciencia. 2015. Vol. 6, No. 10. P. 54–62.
17. Sahlberg P. Finnish Lessons: What Can the World Learn from Educational Change in Finland. 2011. P. 26. Teachers College, Columbia University. URL: <https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=2008103>
18. Stamp N., Tan-Wilson A. & Silva A. Preparing graduate students and undergraduates for interdisciplinary research // BioScience. 2015. 65 (4). P. 431–439. URL: <https://doi.org/10.1093/biosci/biv017>

DOI: <https://doi.org/10.25146/1995-0861-2019-47-1-105>

DIDACTIC POTENTIAL OF CROSS-DISCIPLINARY EDUCATIONAL MODULES FOR DEVELOPING PROFESSIONAL COMPETENCES OF FUTURE MASTER-TEACHERS

L.V. Shkerina (Krasnoyarsk, Russia)

T.A. Shkerina (Krasnoyarsk, Russia)

Abstract

Statement of the problem. The pedagogical essence of competence characterized by the ability to use subject knowledge for solving problems from the area outside the subject sphere points out inadequacy of this disciplinary (subject-knowledge) approach to solving problems of this competence formation. This fact determines the problem of searching for new content and form of education aimed at the formation of students' competences.

The purpose of the article consists in the conceptual development of the model of the cross-disciplinary educational module within the major educational program of training a master's degree-pedagogue oriented towards the formation of his professional competences.

The methodology of the research is founded on major provisions of competence - based, activity and cross-disciplinary approaches, contextual training, normative requirements of the Federal State Educational

Standard for Higher Education (program track 44.04.01 Pedagogical education) and the analysis of the innovative experience.

Results. The methodical model of the cross-disciplinary educational module as part of the main educational program of training the master's degree-teacher was developed, and its didactic potential for the formation of professional competences was substantiated.

Conclusion. The developed methodical model of the cross-disciplinary educational module as part of the main educational program of training the master's degree-teacher has the didactic potential for the formation of students' professional competences which can be implemented in the conditions of contextual education approach.

Keywords: *master, pedagogical education, educational module, cross-disciplinary communication, competences, formation, didactic potential.*

References

1. Bukalova G.V. Educational standards – a basis for formation of the cross-disciplinary integrative module // Engineering education. 2016. No. 20. P. 114–119. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_27723179_94678170.pdf (date of access: 01.02.2018).
2. Gracheva A.G. Cross-disciplinary training at the Finnish school // Modern scientific research and innovations. 2016. No. 2. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/02/64516> (date of access: 01.02.2018).
3. Enturayeva N.V. Analysis of experience of design and implementation of the contents of cross-disciplinary modules in the system of secondary professional education // Psychology and pedagogics: technique and problems of practical application. 2015. No. 42. P. 70–74. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_22989269_66365029.pdf (date of access: 29.01.2019).
4. Enturayeva N.V. Integration of subject matters as a factor of design and implementation of the contents of cross-disciplinary modules in the system of secondary professional education // Modern researches of social problems. 2015. No. 1 (21). P. 191–194. URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34053325> (date of access: 29.01.2019).
5. Kamensky Ya. A. Selected works. M., 1955. 287 p.
6. Morozova I.M. A technique of work organization with the «Training Methods» integrated cross-disciplinary module // Progress of modern science and education. 2016. Vol. 1, No. 11. P. 133–137. URL: https://elibrary.ru/query_results.asp (date of access: 29.01.2019).
7. Munasyrov I.M., Devyatkina S.N. A new view on cross-disciplinary approach from the positions

- of implementing competence-based model of training in higher education institution // History of science and technology. 2018. No. 3. P. 60–66. URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34839499> (date of access: 01.02.2019).
8. Pakhomova T.E. Formation of ICT competence in future teachers when studying the cross-disciplinary course «The Theory and Technique of Use of ICT in the Preschool Educational Organization» // Scientific notes of ZABGU. 2016. Vol. 11, No. 6. P. 44–52. DOI: 10.21209/2308-8796-2016-11-6-44-52
 9. Puvvatset V.S. Cross-disciplinary modules in preparation of pedagogical cadres: experience of Germany // Bulletin of the Gertsenovskiy university. 2011. No. 10 (96). P. 37–40. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_17132702_56340005.pdf (date of access: 28.02.2019).
 10. Rzhetskaya S.Yu., Kharina M.V. Cross-disciplinary interaction in the integrated information environment of training at a technical college // Open education Vol. 21, No. 2. 2017. P. 21–28. URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34481111> (date of circulation: 29.01.2019).
 11. Syomin Yu.N. Integration of engineering education content : didactic aspect. Izhevsk. 2000. 140 p.
 12. Stasenkov Yu.A. Use of cross-disciplinary educational modules in a bachelor-degree retraining course // Trends of development of science and education. 2015. № 4. P. 10–12. DOI:10.18411/2015-08-4-1-10-13. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_24490763_85070626.pdf (date of access: 29.01.2019).
 13. Shestakova L.A. The theoretical grounds of cross-disciplinary integration in educational process of higher education institutions // Bulletin of the Moscow university of S. Yu. Witte. Ser. 3: Pedagogics. Psychology. Educational resources and technologies. 2013. (1). P. 47–52. URL: <https://www.muiv.ru/vestnik/pp/> (date of access: 29.01.2019).
 14. Shkerina L.V. Cross-disciplinary modules in the program of a bachelor degree in the pedagogical direction of preparation: design and realization // Education and society. 2015. No. 1 (90). P. 65–70. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23078847> (date of circulation: 01.02.2019).
 15. Shkerina L.V., Senkina E.V., Savolaynen G.S. Cross-disciplinary educational module as organizational and pedagogical condition of research competences formation of in future mathematics teachers of higher education institution // Bulletin of the Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev. 2013. No. 4 (26). P. 76–80. URL: <http://www.kspu.ru/upload/documents/2013/12/24/0ec6e3bf72ba8ed4ceac1f33347e9ecb/2013-4-26.pdf> (date of access: 29.01.2019).
 16. Moran L. Open curriculum implementations and teaching skills for online training at university. Virtualidad, Educación y Ciencia. 2015. Vol. 6, No. 10. P. 54–62.
 17. Sahlberg P. Finnish Lessons: What Can the World Learn from Educational Change in Finland. 2011. P. 26. Teachers College, Columbia University. URL: <https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=2008103>
 18. Stamp N., Tan-Wilson A. & Silva A. (2015). Preparing graduate students and undergraduates for interdisciplinary research. BioScience. 65(4). P. 431–439. <https://doi.org/10.1093/biosci/biv017>