

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2021, №2, Том 9 / 2021, No 2, Vol 9 <https://mir-nauki.com/issue-2-2021.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/17PDMN221.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Татьянич Е.В. Структура и модели формирования готовности будущего учителя информатики к обучению технологиям трехмерной печати учащихся школ // Мир науки. Педагогика и психология, 2021 №2, <https://mir-nauki.com/PDF/17PDMN221.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Tatyanich E. V. (2021). The structure and models of the formation of the readiness of the future computer science teacher for teaching the technologies of three-dimensional printing of school students. *World of Science. Pedagogy and psychology*, [online] 2(9). Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/17PDMN221.pdf> (in Russian)

УДК 378

ГРНТИ 14.35.09

Татьянич Елена Валентиновна

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», Волгоград, Россия
Старший преподаватель кафедры «Информатики и методики преподавания информатики»

E-mail: hellenta@gmail.com

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=948089

Структура и модели формирования готовности будущего учителя информатики к обучению технологиям трехмерной печати учащихся школ

Аннотация. В статье описываются результаты исследования, раскрывающие структуру и модели формирования готовности будущего учителя информатики к обучению технологиям трехмерной печати учащихся школ. Обосновывается необходимость реализации такой подготовки в школе и подготовки будущих учителей. Раскрываются два компонента готовности будущего учителя информатики к обучению технологиям трехмерной печати учащихся школ, определяющие содержание и процесс подготовки учителя как специалиста в области трехмерной печати, а также специалиста в области реализации образовательных программ, предполагающих изучение и использование технологий трехмерной печати. Описывается структура и содержание указанных компонентов готовности, а также модели процесса формирования каждого компонента готовности – последовательно-возвратная модель формирования готовности учителя информатики как специалиста в области трехмерной печати и многосвязная маршрутная модель подготовки учителя информатики как специалиста в области реализации образовательных программ, предполагающих изучение и использование технологий трехмерной печати. Обосновываются элементы и внутренние связи между элементами каждой модели, условия успешной реализации обучения в рамках каждого элемента, связи учебного содержания внутри предметной области информатики, а также с содержанием других предметных областей методического и психолого-педагогического блоков, нацеленным на формирование исследуемой готовности. Раскрываются возможности построения различных траекторий обучения будущих учителей информатики в соответствии с предложенными моделями, особенности, преимущества и ограничения данных траекторий. Делается вывод о применимости предложенных моделей к проектированию процесса подготовки будущего учителя информатики к обучению технологиям трехмерной печати учащихся школ, реализуемого в рамках конкретных образовательных программ, различных требований и методических систем образовательных организаций, осуществляющих подготовку будущих учителей.

Ключевые слова: подготовка учителя; информатика; 3D-печать; компетентность; готовность к обучению; модели обучения; траектории обучения

Введение

Современные представления о развитии образования непременно связываются с увеличением количества и ростом сложности различных технологий, обеспечивающих жизнь и деятельность человека. Необходимость научно-технологического развития нашей страны признана на государственном уровне и понимается как трансформация науки и технологий в ключевой фактор развития России и обеспечения способности страны эффективно отвечать на большие вызовы [1]. В числе приоритетных направлений научно-технологического развития Российской Федерации выделены направления, связанные с переходом к цифровым, интеллектуальным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, которые, как отмечается, вместе с другими направлениями позволят получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг, устойчивого положения России на внешнем рынке [1].

Успешность реализации стратегии научно-технологического развития определяется первенством в исследованиях и разработках, высоким темпом освоения новых знаний и создания инновационной продукции. Это обращает большое внимание на проблему развития образования, где на системной основе должна вестись подготовка новых специалистов научно-технической сферы современной экономики, а также всех граждан, готовых жить и трудиться в условиях высокотехнологичного общества. Одним из ключевых факторов решения данной проблемы является подготовка педагога, компетентного в области реализации образовательных программ, связанных с наукой и технологиями.

Методология

Понятие компетентности заложено в основу действующих в настоящий момент стандартов высшего образования. В них компетенция определена как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области, а требования к результатам освоения образовательных программ описаны структурой компетенций. Применительно к профессии педагога эта структура включает в себя три уровня – ключевой, базовый и специальный, которые в целом описывают профессиональную компетентность педагога как интегральную характеристику, которая определяет способность решать профессиональные проблемы и типичные профессиональные задачи, возникающие в реальных ситуациях профессиональной педагогической деятельности, с использованием знаний, профессионального и жизненного опыта, ценностей и наклонностей [2, с. 8].

Вместе с тем, в профессиональной компетентности возможно выделить не только горизонтальные уровни, позволяющие структурированно представить ее целостное содержание, но и вертикальные «срезы», раскрывающие особенности подготовки педагога к реализации конкретных видов профессиональной деятельности. Это готовность педагога к реализации определенных видов профессиональной деятельности, которая является интегральной характеристикой личностных и профессиональных качеств специалиста, отражающей уровень знаний, умений, личностных установок и опыта, достаточных для достижения цели конкретного вида профессиональной деятельности. Готовность педагога является целостным образованием в структуре профессиональной компетентности педагога, опирается на отдельные компоненты многих компетенций [3].

Результаты

В проводимом нами исследовании ведется речь про готовность будущего учителя информатики к обучению технологиям трехмерной печати учащихся школ, что в полной мере относится к новым способам конструирования и производственным технологиям [4–7 и др.]. Структура такой готовности определяется содержаниями подготовки в области трехмерной печати и направлении использования этой технологии при обучении школьников, а также моделями построения готовности будущих педагогов [3; 8–10 и др.]. Рассмотрим эти вопросы более подробно.

Так, структура готовности будущего учителя информатики к обучению технологиям трехмерной печати учащихся школ включает в себя два направления. Это первое направление, раскрывающее знания, умения, личностные установки и опыт учителя как специалиста в области непосредственно трехмерной печати, а также второе направление, описывающий знания, умения, личностные установки и опыт в области реализации образовательных программ, предполагающих изучение и использование технологий трехмерной печати. Эти направления, в целом, соответствуют предметному и методическому уровням подготовки будущих педагогов [11; 12], раскрывают компетенции педагога в области предмета и методики его преподавания («знаю сам» и «умею научить»).

Каждое выделенное направление готовности детализируется по видам задач профессиональной деятельности, решаемой специалистами в области технологий трехмерной печати, а также обучения данным технологиям учащихся школ.

С учетом анализа предметной области технологий трехмерной печати, технической документации, трудов и исследований по применению аддитивных технологий, нами было определено, что к задачам и, соответственно, элементам готовности учителя информатики в рамках первого направления («знаю сам») мы можем отнести:

- 1.1. Готовность осуществлять создание подготовленной к печати трехмерной компьютерной модели средствами программных сред 3D-моделирования.
- 1.2. Способность конвертировать созданные модели в формат STL для последующей подготовки к печати.
- 1.3. Способность проводить обработку данных в формате STL перед созданием управляющего кода для 3D-принтера и осуществлять их передачу непосредственно на 3D-принтер для печати.
- 1.4. Способность осуществлять настройку 3D-принтера.
- 1.5. Способность осуществлять процесс печати изделия средствами FDM-печати.
- 1.6. Способность осуществлять реализацию постпроцессинга и постобработки.

Второе направление («умею научить») готовности учителя информатики к обучению технологиям трехмерной печати учащихся школ включает в себя следующие элементы:

- 2.1. Способность к реализации образовательных программ в области трехмерной печати.
- 2.2. Способность к использованию технологий трехмерной печати как средства развития практических навыков и получения новых компетенций учащихся в ходе проектной деятельности.
- 2.3. Способность к использованию технологий трехмерной печати в качестве инструмента исследовательской деятельности учащихся.

2.4. Способность к использованию технологий трехмерной печати в качестве средства совершенствования учебного процесса.

Таким образом, структура готовности учителя информатики к обучению технологиям трехмерной печати учащихся школ состоит из двух компонентов, первый из которых отражает специфику конкретной предметной подготовки – подготовки учителя информатики как специалиста в области технологий трехмерной печати, а второй – специфику профессиональной деятельности педагога, реализующего образовательные программы в области трехмерной печати, либо использующего эти технологии для решения более общих образовательных задач.

Описанная таким образом готовность определяет ключевые параметры процесса формирования этой готовности, позволяет спроектировать этот процесс. Исходными основаниями такого проектирования является то, что процесс подготовки учителя информатики к обучению технологиям трехмерной печати учащихся школ должен обеспечивать формирование обоих направлений описанной нами готовности. Логика реализации этого процесса должна опираться на особенности содержания рассматриваемой нами предметной области, способы деятельности, наличие межпредметных связей с элементами формируемой готовности.



Рисунок 1. Последовательно-возвратная модель формирования готовности учителя информатики как специалиста в области трехмерной печати

Так, анализ первого направления готовности показывает, что последовательно изучать перечисленные дидактические единицы нельзя. Это обусловлено необходимостью более глубокого понимания материала из последующих дидактических единиц для освоения предыдущих. Например, чтобы получить возможность создать модель, способную быть подготовленной к печати (элемент готовности 1.1), необходимо понимать, какие

топологические и геометрические проблемы могут возникнуть при формировании STL-модели на этапе 1.2. То есть полностью завершить изучение предыдущего этапа нельзя, если уже не начать изучать последующий этап.

В связи с этим на основе анализа взаимосвязей этапов изучения первого направления готовности нами была разработана последовательно-возвратная поэтапная модель ее формирования (рис. 1).

Общий принцип прохождения каждого этапа формирования первого направления готовности заключается во включении в него содержания следующего этапа без изъятия их со старого места. Эти элементы обозначены парами «2–1», «3–2», «4–3» и т. д., позволяющими описать содержание элементов более высокого уровня, вводимое на более низкий:

- 2–1. Понимание топологических и геометрических проблем, а также понимание причин недостаточности данных, возникающих при формировании STL-модели.
- 3–2. Понимание процесса нарезания модели на слои, что требуется для понимания процесса формирования STL-файла.
- 4–3. Знание общего устройства 3D-принтера, что требуется для понимания смысла изменения параметров нарезания модели на слои.
- 5–4. Понимание проблемы адгезии первого слоя распечатки к печатному столу, что необходимо для объяснения процесса калибровки печатного стола.
- 6–5. Знание способов постобработки, скрывающих дефекты печати, что необходимо для понимания возникающих дефектов печати, причины которых не кроются в строении модели или в настройках печати.

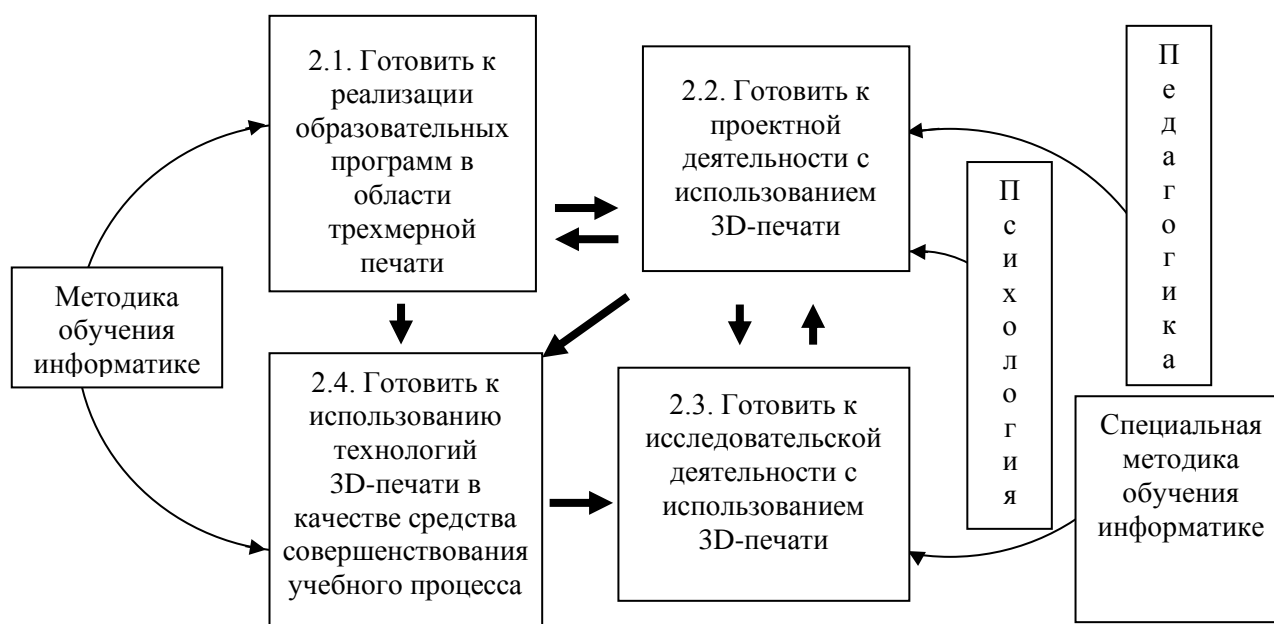


Рисунок 2. Многосвязная маршрутная модель подготовки учителя информатики как специалиста в области реализации образовательных программ, предполагающих изучение и использование технологий трехмерной печати

Данная модель, таким образом, позволяет рекомендовать введение элементов более поздних ступеней формирования подготовки учителя информатики как специалиста в области технологий трехмерной печати, а также ввести двухступенчатую модель введения понятий: пропедевтическое изучение на предыдущем и подробное изучение на основном.

Анализ элементов второго направления готовности учителя информатики как специалиста в области реализации образовательных программ, предполагающих изучение и использование технологий трехмерной печати, позволил построить многосвязную маршрутную модель формирования этого направления изучаемой готовности (рис. 2).

Многосвязная маршрутная модель формирования готовности учителя информатики к использованию технологий трехмерной печати в процессе обучения учащихся школ представляет из себя ориентированный граф, обход вершин 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 которого позволяет описать траекторию формирования второго направления изучаемой готовности.

Поскольку вариантов такого обхода этих вершин графа несколько, модель позволит описать несколько траекторий формируемого второго направления готовности:

а) 2.1 → 2.2 → 2.4 → 2.3. Данный вариант организации подготовки учителя информатики к использованию технологий трехмерной печати в процессе обучения учащихся школ позволяет выстроить достаточно традиционную логику освоения методических дисциплин: сначала изучаются особенности методики преподавания технологий трехмерной печати в целом (2.1), после чего предлагается освоение более сложного методического инструмента – метода проектной деятельности (2.2). Далее следует подготовка к использованию технологий трехмерной печати в качестве средства совершенствования учебного процесса (2.4), а затем – подготовка к реализации исследовательской деятельности школьников (2.3).

б) 2.2 → 2.1 → 2.4 → 2.3. Отличие от предыдущего варианта заключается в перестановке первых двух элементов готовности местами, что позволяет обозначить для студентов насущные потребности методики преподавания технологий трехмерной печати в процессе освоения проектной деятельности школьников с использованием технологий трехмерной печати, и при этом дает возможность сдвинуть изучение общедидактических фрагментов элементов готовности в графике учебного процесса (2.1), поставив сначала изучение дисциплин «Педагогика» и «Психология» (для 2.2), что соответствует логике освоения психолого-педагогического блока дисциплин.

в) 2.3 → 2.2 → 2.1 → 2.4. Такой порядок освоения элементов исследуемой готовности позволяет более точно следовать логике освоения психолого-педагогического блока дисциплин (2.3 – «Педагогика», 2.2 – «Педагогика», «Психология», 2.1 и 2.4 – «Методика обучения информатике»). Это, однако, приводит к определенному разрыву в формировании готовности: формирование первого направления исследуемой готовности завершено, после этого осуществляется формирование 2.3 и 2.2 – что смещает акцент на формирование психолого-педагогических фрагментов исследуемой готовности с последующим возвратом к формированию фрагментов элементов готовности методического (2.1, 2.4) и технологического (2.4) характера.

г) 2.4 → 2.3 → 2.2 → 2.1. Данный вариант организации получается из предыдущего перемещением элемента готовности 2.4 на первое место с последовательным смещением остальных элементов. Такое преобразование сохраняет разрыв в формировании готовности за счет стоящих рядом элементов готовности 2.3 и 2.2, смещающих акцент на формирование психолого-педагогических фрагментов исследуемой готовности, а также меняет логику освоения психолого-педагогического блока дисциплин за счет смещения дисциплины «Методика обучения информатике» (2.4) на период, который стоит раньше периода изучения дисциплин «Педагогика» (2.3, 2.2) и «Психология» (2.2).

Заключение

Таким образом, предложенные модели формирования обоих направлений готовности дают возможность выстроить логику их формирования, на основе которой можно предлагать варианты подготовки будущего учителя информатики к обучению технологиям трехмерной печати учащихся школ, создавать конкретные методики обучения, отвечающие требованиям тех или иных программ подготовки, учебных планов и в целом методических систем образовательных организаций, осуществляющих подготовку будущих учителей. Опираясь на представленные модели, разработчики образовательных программ смогут определять цели, средства, формы и методы обучения, а также диагностические средства уровня сформированности готовности учителя информатики будущего учителя информатики к обучению технологиям трехмерной печати учащихся школ, а, значит, и в целом его компетентности как специалиста в области трехмерной печати, а также реализации образовательных программ, предполагающих изучение и использование технологий трехмерной печати при обучении учащихся школ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трубников Г.В. О реализации стратегии научно-технологического развития Российской Федерации // Вестник Российской академии наук. 2018. Т. 88. № 4. С. 291–298.
2. Структура профессиональной компетентности бакалавров и магистров образования в области гуманитарных технологий. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2008. – 179 с.
3. Сергеев А.Н., Склеинов Е.Л. Разработка модели готовности учителя информатики к использованию интернет-технологий в процессе обучения с интерактивной доской // Грани познания. – 2014. – №5(32).
4. Голубничая Я.Р., Проскураков Н.Е. Перспективные технологии 3D-печати // Известия тульского государственного университета. Технические науки. – 2017. – №9–1. – С. 403–408.
5. Ковалёва Е.Ю., Коликова Е.Г. Аддитивные технологии в школе: проблемы и решения // Проблемы эффективного использования научного потенциала общества. – Уфа. – 2018. – С. 38–41.
6. Кулыгина Л.С. Аддитивные технологии на уроке: обучение школьников решению конструкторско-технических задач на основе 3D-технологий // Школа и производство. – 2019. – №5. – С. 9–14.
7. Лысыч М.Н., Шабанов М.Л., Романов В.В. Области применения технологий 3D печати // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – №12–2. – С. 165–169.
8. Ваганова О.И., Гладкова М.Н., Трутанова А.В. Формирование проектной компетенции будущих бакалавров в вузе // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – Т. 6. – 2017. – № 3(20) – с. 53.
9. Лазарев В.С. Проектная деятельность в школе: неиспользуемые возможности // Вопросы образования. – 2015. – № 3. – С. 292–307.
10. Пономарева Ю.С. Модель готовности будущего учителя информатики к преподаванию линии социальной информатики // Грани познания. – 2012. – №4(18).
11. Егорова Л.Е. К вопросу о содержании предметной подготовки будущих учителей информатики // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2012. № 3. С. 64–68.
12. Борисова Н.В., Данильчук Е.В. Профессиональная компетентность современного учителя информатики в условиях перехода на новые образовательные стандарты школы и вуза // Школа будущего. 2011. № 5. С. 8–17.

Tatyanich Elena Valentinovna

Volgograd state social and pedagogical university, Volgograd, Russia

E-mail: hellenta@gmail.com

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=948089

The structure and models of the formation of the readiness of the future computer science teacher for teaching the technologies of three-dimensional printing of school students

Abstract. The article describes the results of the research, revealing the structure and models of the formation of the readiness of a future computer science teacher to teach three-dimensional printing technologies for schoolchildren. The necessity of implementing such training at school and training future teachers is substantiated. The article reveals two components of the readiness of a future informatics teacher to teach three-dimensional printing technologies for schoolchildren, which determine the content and process of training a teacher as a specialist in the field of three-dimensional printing, as well as a specialist in the implementation of educational programs involving the study and use of three-dimensional printing technologies. The structure and content of these components of readiness are described, as well as models of the process of formation of each component of readiness – a sequential-return model of the formation of the readiness of a computer science teacher as a specialist in the field of three-dimensional printing and a multi-connected route model of training a computer science teacher as a specialist in the implementation of educational programs involving the study and use technologies of three-dimensional printing. The elements and internal connections between the elements of each model, the conditions for the successful implementation of training within each element, the connection of educational content within the subject area of informatics, as well as with the content of other subject areas of methodological and psychological-pedagogical blocks, aimed at the formation of the studied readiness are substantiated. The possibilities of constructing various trajectories of teaching future teachers of informatics in accordance with the proposed models, the features, advantages and limitations of these trajectories are revealed. The conclusion is made about the applicability of the proposed models to the design of the process of preparing a future computer science teacher for teaching three-dimensional printing technologies for schoolchildren, implemented within the framework of specific educational programs, various requirements and methodological systems of educational organizations that train future teachers.

Keywords: teacher training; computer science; 3D printing; competence; readiness to learn; learning models; learning paths