(cc) BY

Виноградов Владислав Львович
канд. пед. наук, доцент
Шатунова Ольга Васильевна
канд. пед. наук, доцент
Елабужский институт (филиал)
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский)
федеральный университет»
г. Елабуга, Республика Татарстан

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ УРОКА МАТЕМАТИКИ КАК УСЛОВИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ К УРОКУ

Аннотация*: предложенный в статье алгоритм конструирования урока математики предполагает возможность учителя подготовить конструкт в течение не более 15 минут, основываясь на проверенных временем достижениях педагогики. Его использование обеспечивает необходимую и достаточную результативность урока, ориентированного на развитие предметных, метапредметных и личностных компетенций обучающихся, а также возможность последующей цифровизации процесса конструирования урочной деятельности.*

Ключевые слова*: урок математики, конструирование урока, технологическая карта урока.*

Проблема конструирования урока математики, как и уроков других предметных областей, является одной из самых болезненных для учителя на сегодняшний день. С одной стороны очевидно, что урок, проведенный экспромтом, может быть эффективным только в качестве исключения. С другой стороны, предлагаемые образцы технологических карт урока, предполагающие серьезную его детализацию и требующие много времени для своей разработки, не могут использоваться учителями в качестве ежедневного рабочего инструмента. В итоге очерченная ситуация нередко приводит к тому, что технологические карты разрабатываются исключительно для проверяющих, а экспромт на уроке процветает.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Можно ли предложить некоторый алгоритм конструирования урока, требующий от учителя не более 15 минут на его разработку и, вместе с тем, обеспечивающий результативность образовательной деятельности? Попытка ответить на этот вопрос привела нас к реализации полномасштабного проекта совместно с учителями Нижнекамского региона Республики Татарстан, в котором, в общей сложности, приняло участие более 3 тысяч учителей.

Прежде всего определимся с «некоторым набором разнообразных деталей», из которых должен состоять конструкт урока.

Деталь первая – цель урока. Это может показаться странным, но именно с формулированием цели урока связаны основные проблемы.

Каким требованиям должна отвечать формулировка цели урока? «Методически грамотно сформулированные цели позволяют в конце урока проверить степень их достижения, сделать необходимые выводы, скорректировать деятельность на последующих уроках, обеспечивая взаимосвязь уроков одной темы. Таким образом, цели – запланированные результаты педагогической деятельности» [3].

Сегодня широко распространена система требований к целеполаганию SMART. В соответствии с этими требованиями цель урока должна быть:

– конкретна (specific), сформулирована без использования логически «широких» понятий;

– измерима (measurable), должна давать возможность по окончании урока судить о степени ее достижения;

– достижима (attainable) однозначно и полностью;

– значима для учеников (relevant), желательно «здесь» и «сейчас», а не в мифической для учеников «взрослой жизни»;

– соотнесена с продолжительностью урока (time-bounded), т.е. достижима за 45 минут, плюс домашнее задание.

И мы добавим еще одно требование, соответствующее системно-деятельностному подходу к образовательному процессу: сформулирована в деятельностном

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

формате (activity) – должна отвечать на вопрос, что будет делать ученик после освоения темы урока из того, что он не мог делать перед его началом.

Если переходить от теории к практике, то формулировка цели урока должна полно и четко отвечать на вопрос – за что Вы поставите «5» ученику по результатам освоения темы урока? Еще один важный момент: деятельность учителя (объяснить, познакомить, создать условия и т. п.) не является целью урока – это средство для достижения цели.

Деталь вторая – Задачи урока. Для формулирования задач урока лучше всего воспользоваться таксономией Блума [4], используемой практически всеми эффективными образовательными системами и проверенной более чем полувековой практикой. Мы воспользуемся базовой, шестикомпонентной таксономией, утверждающей, что тема будет освоена, если в ходе ее освоения будет достигнуто:

1) знание – запоминание и воспроизведение изученного материала от конкретных фактов до целостной теории;

2) понимание – преобразование материала из одной формы выражения в другую, интерпретация материала, предположение о дальнейшем ходе явлений, событий;

3) применение – возможность использовать изученный материал в конкретных условиях и новых ситуациях;

4) анализ – умение разбить материал на составляющие так, чтобы ясно выступала структура;

5) синтез – умение комбинировать элементы, чтобы получить целое, обладающее новизной;

6) оценка – умение оценивать значение того или иного материала.

Для того, чтобы сформулировать перечень задач, достаточно, как и в случае с целеполаганием, ответить на вопрос о том, что делает ученик для того, чтобы подтвердить, что он, например, знает материал. И так для каждой из шести задач. Очень рекомендуем воспользоваться для этого глаголами действия таксономии Блума [2].

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Деталь третья – *методы*. Напомним – метод представляет собой путь, способ достижения некоторого результата. Например – «найдите стороны прямоугольного треугольника методом подбора их длин из предложенного перечня». Соответственно, проблема методов, с учетом сказанного выше, заключается в подборе способов достижения учениками результатов в соответствии с таксономией Блума.

Наверняка, каждый из учителей, читающих эту статью, уже более или менее четко представил себе те методы, которыми он может воспользоваться для достижения обозначенных целей и задач. Поэтому, говоря о методах, мы просто приведем некоторый их перечень, заимствованный из монографии Линды Нильсон [1, с. 107], в надежде, что каждый сможет найти в нем что-то новое и полезное для себя.

Таблица 1

Методы достижения результатов в соответствии с таксономией Блума

Метод / Результат	Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
Лекция	X					
Интерактивная лекция	X	X	a	a	a	a
Декламация	X	X				
Направленное обсуждение		X	a	a	a	a
Письмо/говорение		X	X	X	X	X
Методы оценки в классе		X	X	X		X
Групповая работа		X	a	a	a	a
Отзывы обучающихся		X		X		X
Лабораторные работы		X	X			
Just-in-time обучение	X	X				
Кейс-метод			X	X	X	X
Обучение на основе запросов	X^b	X	X	X	X	X
Проблемное обучение	X^b		X	X	X	X
Проектное обучение	X^b	X	X	X	X	X
Ролевые игры		X	X	X		X
Сервис-обучение			X	X	X	X
Исследования	X		X	X	X	X

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Примечание: a – зависит от задач урока, вопросов или назначенных групповых задач; b – полученные знания могут быть узко сфокусированы на проблеме или проекте.

Проиллюстрируем сказанное на примере темы «Теорема Пифагора».

Технологическая карта урока:

Предмет: *геометрия.*

Класс: *8.*

Учебник (УМК): *Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. Геометрия. 7–9 классы*.

Тема урока: *теорема Пифагора*.

Тип урока: *комбинированный*.

Оборудование: *компьютер, мультипроектор*.

Целевые ориентиры темы как достигаемые образовательные результаты: *5, 6-П*; *1, 3, 5-М*; *2, 7-Л.*

(*Оговоримся, предметные, метапредметные и личностные результаты прописаны в тексе ФГОС и не могут изменяться (переформулироваться) в зависимости от темы урока. Они или должны приводиться дословно и полностью, или обозначаться соответствующими индексами. Например: 5,6-П – пятый и шестой предметные результаты по списку. Второй вариант нам кажется более целесообразным.*)

Цели урока как планируемые результаты обучения, планируемые уровни достижения цели: *обучающийся вычисляет неизвестную сторону прямоугольного треугольника по двум известным, аргументируя свои действия. Доказывает наличие / отсутствие в треугольнике прямого угла по его сторонам*.

Таблица 2

Уровень / планируемый результат	*Оценивание результата*
Знание: воспроизводит теорему Пифагора и обратную теорему	Выборочный опрос
Понимание: находит не менее 3-х вариантов длины сторон прямоугольного треугольника в совокупности приведенных чисел	Работа с карточками

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Применение: иллюстрирует теорему Пифагора вычисляя неизвестную сторону прямоугольного треугольника или / и определяя, является ли треугольник прямоугольным	Взаимооценка
Анализ: проверяет правильность решения задачи с использованием теоремы Пифагора, выполненного товарищем по учебе	Взаимооценка
Синтез: придумывает не менее двух задач на практическое использование теоремы Пифагора	Проверка домашнего задания
Оценка: оценивает значение теоремы для решения практических задач современниками Пифагора, и в наше время	Проверка домашнего задания

Таблица 3

Этап урока	*Время*	*Деятельность учителя*	*Учебное задание / уровень достижения цели*
1. Мотивационно-организационный	5 мин.	*Фасилитация*: Прямые углы вокруг нас	Приведите примеры, где встречаются прямые углы? *П-6* Как определить, является ли угол прямым? *П-5*
2. Знание	15 мин.	*Мини-лекция* (*объяснение нового материала*): теорема Пифагора и ее доказательство	Воспроизведите теорему Пифагора и обратную теорему. *П-5*
3. Понимание	5 мин.	*Организация* самостоятельной работы	Найдите не менее 3-х вариантов длины сторон прямоугольного треугольника в совокупности приведенных чисел. Поясните свой выбор. *М-3*
4. Применение	15 мин.	1. Организация *работы ученика у доски*. 2. Организация *самостоятельной работы*. Визуальный контроль	1. Используя теорему Пифагора, вычислите неизвестную сторону прямоугольного треугольника. Проверьте правильность решения задачи. *М-5* 2. Определите, является ли треугольник прямоугольным по трем сторонам. Проверьте правильность решения задачи. *М-5*
5. Анализ	2 мин.	*Организация* процедуры взаимооценки. *Выборочный опрос* по результатам взаимооценки	Обменяйтесь тетрадями с соседом по парте и проверьте правильность выполнения заданий. *Л-7*
6. Синтез (домашнее задание)	3 мин.	*Разъяснение* содержания домашнего задания, ответы на вопросы	1. Придумайте и решите две задачи, связанные с практическим использованием прямой и обратной теоремы Пифагора. *М-1*
7. Оценка (домашнее задание)			2. Оцените значение теоремы для решения практических задач современниками Пифагора, и в наше

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

			время. Составьте резюме (объем не более 85 слов). *Л-2*

Предложенный вариант технологической карты урока не самый сложный из тех, которые позволяет конструировать предлагаемый нами алгоритм. Так, например, если мы говорим о многоурочной теме, то необходимо использовать детализацию таксономии Блума для распределения учебных задач между уроками. Для этого мы рекомендуем использовать вариант детализации, предлагаемый М.А. Чошановым [5]. Во-первых, он основан на той базовой модели таксономии Блума, которую использовали и мы, во-вторых, автор монографии сам является математиком, поэтому его логика рассуждений будет близка представителям этой предметной области.

Предложенная модель конструирования урока привлекательна еще и своей алгоритмичностью, позволяющей легко оцифровать процесс подготовки учителя к уроку.

Список литературы

1. Nilson Linda Burzotta. Teaching at its best: a research-based resource for college instructors. – San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2010. – 375 p.

2. Глаголы для формулировки конкретных учебных результатов (по таксономии Б. Блума) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://school22.beluo.ru/index.files/dokument/prilojenie.pdf

3. Как правильно сформулировать цели и задачи урока? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://infourok.ru/material.html?mid=123634

4. Проектирование учебных заданий по таксономии Блума [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://infourok.ru/material.html?mid=105125

5. Чошанов М.А. Инженерия обучающих технологий. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 239 с.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)