



**Автономное учреждение дополнительного профессионального образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
«Институт развития образования»**

КАРТИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ВЫЯВЛЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ ПОТЕРЬ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Фролова Елена Вячеславовна,
старший преподаватель кафедры педагогики,
психологии и управления образованием



- Основным методом оценки состояния процесса, позволяющим выявлять потери и определять их значимость является картирование. Среди используемых инструментов – карта потока создания ценности, диаграмма спагетти, фотография рабочего дня и карта хронометража.
- **Картирование потока создания ценности** – это графическое изображение материальных и информационных потоков, необходимых для предоставления продукта конечному потребителю.
- *Цель* построения карты потока создания ценности:
 - выявление и оценка потерь и их источников в потоке создания ценности (во время диагностики) – *карта текущего состояния*;
 - проектирование будущего (целевого) состояния потока создания ценности/процесса – *карта будущего состояния*.



С помощью картирования можно изобразить три возможных состояния каждого потока создания ценности.

1. Отображение процесса «как есть» — графическое построение каждого элемента процесса в материальных и информационных потоках от начала процесса до его окончания. Таковую карту называют *картой текущего состояния* процесса. Эта карта показывает сам процесс и взаимоотношения между всеми участниками в процессе, каждую операцию и связанные с ней элементы;

2. Представление идеального (эталонного) образа процесса, в котором исключены все потери. Это *карта идеального состояния* процесса.

3. Поскольку сразу перейти из текущего состояния в идеальное состояние невозможно, то говорят о третьем состоянии процесса – целевом. *Целевое состояние потока* создания ценности является компромиссным между текущим и идеальным, это достижимый вариант идеального состояния процесса с учетом его текущего состояния. Он отражает целевые показатели процесса, которые будут достигнуты после реализации разработанного плана мероприятий (рис. 1).



- Для оптимизации процесса может быть последовательно задано несколько целевых состояний, что определяется возможностями организации по реализации мероприятий, направленных на совершенствование параметров процесса. Каждое новое целевое состояние процесса приближает поток создания ценности к его идеальному состоянию.
- Картирование позволяет увидеть процесс целиком, в то время как мысленное представление процесса может не зафиксировать некоторые его этапы

- Картирование позволяет увидеть процесс целиком, в то время как мысленное представление процесса может не зафиксировать некоторые его этапы (рис.2)

Процесс такой, каким он нам кажется

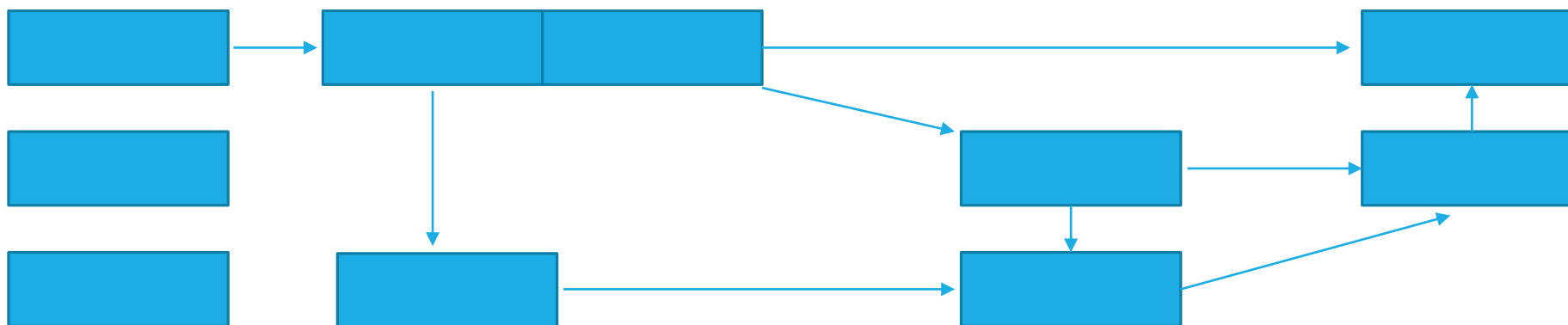
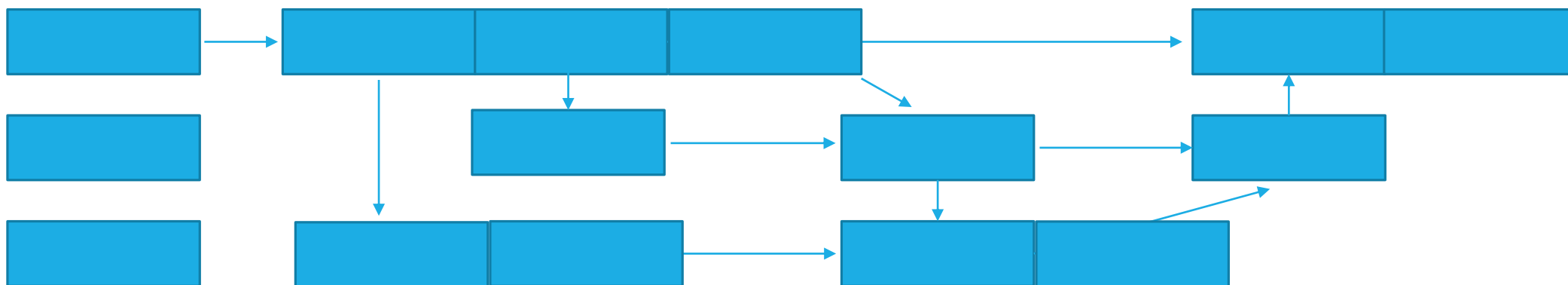




Рис.2. Различие в мысленном представлении процесса и его визуализации с помощью картирования

Процесс такой, какой он есть на самом деле





- Карта дает наглядное представление процесса и способствует его лучшему пониманию. Она позволяет сразу увидеть «узкие» места потока, выявить все непроизводительные затраты и процессы, а также разработать план улучшений. Картирование дает возможность заниматься совершенствованием целого, а не оптимизацией отдельных частей процесса. Описание процесса в виде карты ускоряет обмен информацией и снижает риски несвоевременных и ошибочных действий и решений. Процесс составления карты дисциплинирует и позволяет обеспечить совместную работу проектной группы, направленную на достижение общей цели. Визуализация создает информационную прозрачность, при которой каждый сотрудник занимает свое место в процессе, благодаря чему становится возможным эффективное взаимодействие, взаимопомощь и непрерывное совершенствование. Карта позволяет реализовать многие решения, связанные с потоком, делает их понятными и простыми для обсуждения.
- Картирование может осуществляться на разных уровнях: общий уровень, с включением заказчика, поставщика, вышестоящих организаций; в рамках образовательной организации; внутри подразделений образовательной организации.



- Карта позволяет увидеть и проанализировать как материальные, так и информационные потоки. Под *материальным потоком создания ценности* понимается последовательность действий по преобразованию сырья в готовую продукцию, удовлетворяющую требованиям потребителя.
- *Информационный поток создания ценности* – это поток информации, необходимой для протекания материального потока (заказы, планы, графики, прогнозы и пр.). Таким образом, материальный поток связан с перемещением материалов внутри организации, а информационный поток сообщает каждому процессу, что делать дальше.
- При картировании важно изобразить весь поток, от первой, до последней операции. Построение может проводиться вручную карандашом на больших листах бумаги, без использования компьютера, что позволяет лучше сконцентрировать внимание. Удобно также работать с клеевыми стикерами разных цветов, с их помощью можно обозначать действия в процессе, визуализировать выявленные проблемы (потери) и отображать найденные пути решения проблем. При построении карты потока создания ценности используется система символов, некоторые из них представлены в таблице 1.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

для построения карты потока создания ценности

Термин	Обозначение	Расшифровка и пояснения
1	2	3
Операция участника процесса		Используется для обозначения операций участника процесса. Операция записывается: «делает ... (что-то)»
Неорганизованное место хранения или ожидание		Неорганизованное место хранения материальных объектов/документов или ожидание
Направление материального потока		Используется для обозначения передачи предмета/документа. Показывает направление потока, взаимосвязь отдельных элементов.
Информационный поток		Соединяет место, где информация появляется с местом, где она используется. Используется для обозначения связи операции с созданием/ изменением документа.
Канбан		Использование канбана «вытягивания» и канбана «начало»
Редакция документа		Используется для обозначения стадий прохождения документа.
Складирование в порядке очередности		Место, где предметы/документы складироваются строго в порядке запуска их в дело/ в обработку
Обмен информацией		Используется для обозначения процесса оперативного сбора данных.
Поставщик/ Заказчик		Внутри значка пишется имя поставщика/заказчика или «вход»/«выход»
Проблемы процесса		Используется для обозначения выявленной проблемы/потери
Пути решения проблем процесса		Используется для обозначения способа решения проблемы/устранения потери

Передача документа из рук в руки		Используется для обозначения передачи документа на бумажном носителе из рук в руки
Передача документа по электронной почте	@	Используется для обозначения передачи документа/ информации по электронной почте
Передача информации по телефону		Используется для обозначения передачи информации по телефону
Передача через электронную систему		Используется для обозначения передачи информации в специальной электронной системе/ программе
Дополнительная информация		Используется для обозначения любой текстовой дополнительной информации, имеющей существенное значение для анализа и проведения дальнейших улучшений



- При построении *карты текущего состояния потока* создания ценности следует соблюдать следующие правила:
 1. Четко определить границы процесса и сформулировать его название;
 2. Увидеть процесс своими глазами или привлечь людей, которые знают процесс «как есть»;
 3. Отражать процесс таким, какой он есть на самом деле, не начиная улучшать его;
 4. Использовать для описания шагов глаголы или отглагольные существительные.
- Очень важно при описании процесса четко обозначить его границы и соблюдать их при картировании. Например, если решено описывать подготовку к практической работе, то в оптимизируемый процесс не нужно включать действия, связанные с проведением практической работы и уборкой материалов после урока. Название картируемого процесса также должно характеризовать его сущность и границы. Например, процесс подготовки к занятию в детском саду может иметь следующее полное название: «Подготовка к занятию по рисованию в подготовительной группе», так как подготовка к разным типам занятий может включать в себя разные действия, также выполнение процесса зависит от возраста детей.



- Оптимизируя процесс подготовки отчетов в образовательной организации, нужно иметь в виду, что подготовка различных отчетов может занимать разное количество времени, включать в себя разные этапы и разных участников. В этом случае, возникает необходимость обозначить в названии процесса, подготовка какого именно отчета визуализируется с помощью карты потока (Например, «Подготовка отчета о самообследовании школы», «Составление социального паспорта класса»).
- Для составления карты потока необходимо организовать наблюдение и замеры характеристик процесса в реальных условиях (лучше 2-3 раза), при этом необходимо привлекать к описанию процесса тех сотрудников, которые ранее принимали в нем участие.
- При составлении карты потока сразу становятся очевидны его недостатки, которые требуют устранения. Однако карта текущего состояния потока должна описать процесс так, как он выполняется сейчас, до внедрения оптимизационных мероприятий.



- Карта потока должна четко описывать действия участников процесса («подбор реактивов» или «подбирает реактивы», а не просто «реактивы»). Отсутствие в описании процесса глаголов или отглагольных существительных не позволяет увидеть действия, из которых состоит процесс и делает карту нечитаемой.
- В общем виде процесс составления карты потока создания ценности состоит из следующих шагов:

1 шаг – Выявление действий, которые составляют процесс

- Начать картирование можно с создания экспертного «черновика» карты потока создания ценности, к составлению которого следует привлекать тех людей, которые знают процесс «как он есть», они легко опишут действия, из которых данный процесс состоит, и у проектной команды будет предварительный список операций (действий).
- На этом же шаге необходимо определить границы исследуемого процесса, установить его поставщика и заказчика.



2 шаг – Наблюдение процесса на месте выполнения работ, хронометрирование действий

- Очень важно изучить процесс непосредственно в местах его протекания, т.е. пройти весь поток создания ценности, двигаясь последовательно по операциям, отслеживая все действия в процессе. Это позволит увидеть процесс, уточнить операции (действия) из которых он состоит, внести коррективы в карту текущего состояния процесса, построенную экспертным путем.
- На этом шаге важно зафиксировать время, которое в действительности затрачивает каждый участник процесса на выполнение каждого отдельного действия. При этом важно фиксировать не только время самого действия, но и время ожидания до начала следующей операции в процессе. Для выполнения подобных замеров необходим секундомер или хронометр, карта хронометража или просто лист бумаги, где будет фиксироваться время, затрачиваемое на каждую операцию (действие).



3 шаг – Построение карты потока создания ценности текущего состояния процесса

- Собрав всю необходимую информацию о процессе, приступают к построению (уточнению) карты потока создания ценности текущего состояния. Для этого на листе бумаги в верхней его части записывается название карты и название процесса (Например: Карта текущего состояния процесса «Подготовка костюмов к новогоднему утреннику»); указываются поставщики и потребители (заказчики) процесса/вход и выход процесса.
- Между входом и выходом изображаются все действия участников процесса в соответствии с принятой системой обозначений. Если действия выполняются параллельно, то это необходимо отобразить на карте. Каждая операция (действие) в процессе изображается в виде прямоугольника. Чтобы карта не была слишком громоздкой, один прямоугольник может использоваться для изображения группы операций, где поток движется непрерывно. Если процесс прерывается и материальный поток останавливается, то используется другой прямоугольник.



ВАЖНО! Построение карты должно начинаться с действия, а не с перемещения или перехода

- Следует помнить, что карта процесса – это инструмент, и чем он точнее отражает процесс, тем этот инструмент эффективнее. Поэтому, чем более подробно процесс разложен на операции (действия), тем проще в карте текущего состояния найти возможности для улучшений. Материальный поток рисуется слева направо в том порядке, в котором идет обработка, а не в порядке расположения оборудования. Под прямоугольниками с описанием операции (действий) приводятся параметры процесса (время, количество участников, количество потребляемых ресурсов, расстояние).
- Затем обозначаются все коммуникационные связи между действиями участников процесса (Кто? Что? Где? Как?). Все перемещения, как сотрудников, так и документов и информации, изображают на карте в виде стрелок. Сплошная линия со стрелкой показывает материальный поток. Пунктирная линия со стрелкой (молния) демонстрирует информационный поток. Чтобы однозначно показать способ передачи информации используются специальные символы (телефон, электронная почта, информационная система и др.).



- Неорганизованные места складирования изображают в виде куч, под которыми указывается размер запасов. Также в виде куч может быть изображено ожидание. Далее, используя результаты наблюдений, под построенным потоком изображается линия времени, где наносятся данные по каждой операции процесса: время протекания каждой операции, время ожидания (передвижений, перемещений); количество задействованного при этом персонала (при необходимости оценки трудоемкости процесса). Путем суммирования определяется общее время протекания картируемого процесса (время протекания процесса – ВПП), которое наносится на карту внизу справа.

4 шаг – Выявление проблем, присущих исследуемому процессу.

- После построения карты поток создания ценности подвергается анализу и определяется, к какой работе относится каждый этап процесса: значимая работа, незначимая или потери (Рис. 3).





- В процессе анализа текущего состояния необходимо выяснить у участников процесса, с какими проблемами они сталкиваются, выявить причины проблем и разработать способы их решения. Результаты проделанной работы можно оформить в виде таблицы (таблица 2).

Таблица 2

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

№ п/п	Проблема	Коренная причина	Способ решения проблемы (устранения коренной причины)



- Выявленные проблемы и потери в процессе наносятся на карту в виде «ёжиков». Далее можно отдельно сложить только те интервалы времени, которые добавляют ценность, и сравнить полученный показатель с общим временем.

5 шаг – Разработка комплекса мероприятий по устранению проблем

- После построения карты текущего состояния необходимо разработать комплекс мероприятий по устранению выявленных проблем. Мероприятия изображаются на карте целевого состояния в виде «облачков».

6 шаг – Построение карты целевого состояния процесса

- При планировании целевого состояния процесса могут быть полезны следующие вопросы:
 1. Какие операции в процессе могут быть объединены?
 2. Какие операции могут быть исключены, как не добавляющие ценность или как лишний этап обработки?
 3. Как организовать логистику обучающихся, их родителей и сотрудников образовательной организации?



4. Какие запасы можно сократить и до какого уровня?
5. Какова оптимальная длительность потока и время потока?
6. Насколько полны и эффективны инструкции/стандарты на рабочих местах, всегда ли они выполняются?
7. Как оптимально расставить оборудование (мебель, оргтехнику и др.), какое оборудование (мебель, оргтехника, инструмент и др.) должно быть улучшено и/или заменено?
8. Какие процедуры должны быть изменены?
9. Насколько хорошо мы понимаем требования/желания внутренних и внешних потребителей и насколько мы руководствуемся ими при принятии управленческих решений?

УЧЕБНЫЙ ПРИМЕР 1. ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ ПО ХИМИИ

Построение карты потока создания ценности

1 шаг — Выявление действий, которые составляют процесс

Учитель химии при подготовке к практическому занятию по химии выполняет следующие действия: составляет план учебного занятия; составляет перечень оборудования и реактивов, которые потребуются учащимся для выполнения практической работы; подбирает необходимое оборудование в лаборантской; подбирает необходимые реактивы в лаборантской; проверяет пригодность реактивов к применению; изготавливает необходимые реактивы; перед уроком расставляет оборудование и реактивы в учебном кабинете на столах обучающихся.

2 шаг — Наблюдение на месте выполнения работ, хронометрирование действий

Проведенное хронометрирование показало, что на каждое действие в процессе подготовки учителя к практическому занятию затрачивается следующее время и количество шагов³:

Действия/перемещения/переходы	Время, мин	Перемещения, шаги
Составление перечня оборудования и реактивов по плану урока	5	
Переход из кабинета в лаборантскую	0,5	30
Подбор оборудования	7	
Перемещение оборудования на стол подготовки к занятию и переход к шкафу с реактивами	0,5	30
Подбор реактивов	5	
Перемещение реактивов на стол для проверки их пригодности	0,5	18
Проверка пригодности подобранных реактивов	15 (5 мин. на один реактив)	
Изготовление необходимых реактивов	65	
Перемещение реактивов на стол подготовки к занятию	0,5	30
Пролеживание (ожидание) оборудования и реактивов до начала учебного занятия	140	
Перемещение оборудования и реактивов в учебный кабинет	4	120
Расстановка оборудования и реактивов в учебном кабинете	15	500
Итого	258	728


3 шаг — Построение карты потока создания ценности текущего состояния процесса

Построение карты текущего состояния процесса по этим данным будет выглядеть следующим образом

- на листе бумаги сверху записывается название карты и процесса: «Карта текущего состояния процесса «Подготовка учителя химии к практическому занятию»;
- на карту наносится информация о том, что поставщиком и потребителем данного процесса является учитель;
- между входом и выходом в прямоугольниках фиксируются все действия учителя по подготовке к уроку;

- между действиями учителя обозначаются все коммуникационные связи при помощи стрелок;
- время ожидания (пролеживания оборудования и реактивов в лаборантской до начала учебного занятия) обозначается в виде «кучи»;
- на временную шкалу карты наносятся измеряемые характеристики процесса. В нашем примере – время (мин.) и длина перемещений/переходов (количество шагов). Таким образом, на карте отображено производительное время для каждого действия, время ожидания и время пролеживания оборудования и реактивов (мин.) до следующего действия. Время протекания процесса (ВПП) определено путем суммирования времени всех действий, перемещений и ожиданий и нанесено на карту.

4 шаг — Выявление проблем, присущих исследуемому процессу.

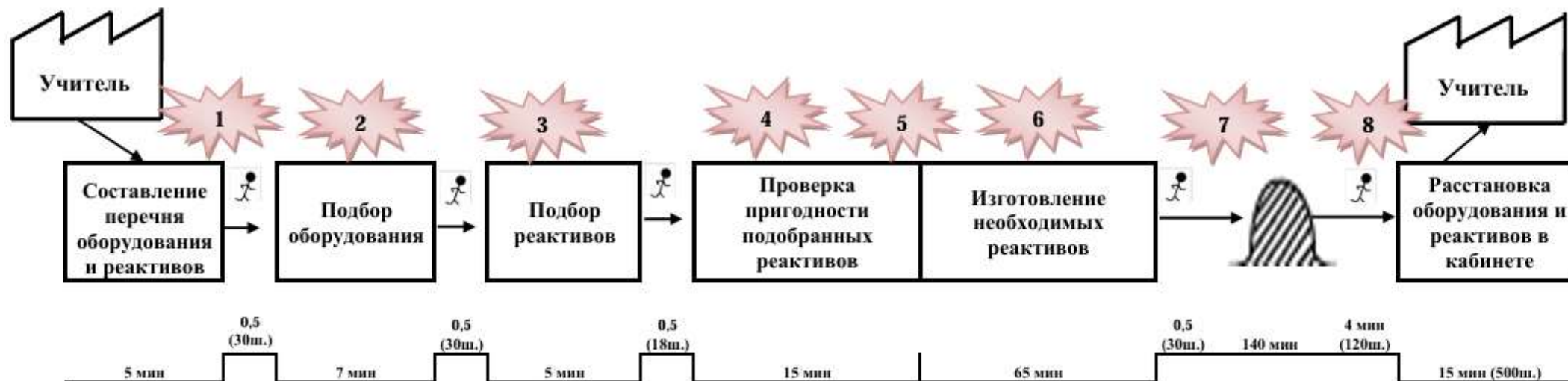
Анализ карты текущего состояния процесса позволил выявить проблемы, которые на карте показаны при помощи «ёжиков» 

Карта текущего состояния процесса «Подготовка учителя химии к практическому занятию»



Время протекания процесса (ВПП) = 258 минут (4,3 часа)

Карта текущего состояния процесса «Подготовка учителя химии к практическому занятию»



Время протекания процесса (ВПП) = 258 минут (4,3 часа)

Количество шагов - 728

Проблемы процесса:

- 1 — Отсутствие перечня оборудования и реактивов для практической работы.
- 2 — Лишние движения и перемещения при подборе оборудования.
- 3 — Лишние движения и перемещения при подборе реактивов.
- 4 — Наличие непригодных для использования реактивов.
- 5 — Большие затраты времени на подготовку реактивов.
- 6 — Излишние запасы реактивов/ Недостаток реактивов.
- 7 — Ожидание, пролеживание оборудования и реактивов.
- 8 — Лишняя транспортировка.

5 шаг — Разработка комплекса мероприятий по устранению проблем.

В таблице 5 представлены проблемы процесса, которые были выявлены при анализе карты текущего состояния процесса, определены коренные причины возникновения проблем и разработаны предполагаемые способы их устранения

Таблица 4

№ п/п	Проблема	Коренная причина	Способ решения проблемы (устранения коренной причины)
1	Отсутствие перечня оборудования и реактивов для практической работы	Нет стандарта подготовки оборудования и реактивов для каждой практической работы	Составление стандарта комплектования оборудования и реактивов для каждой практической работы с привязкой к местам хранения
2	Лишние движения и перемещения при подборе оборудования	Нет стандарта хранения оборудования	Внедрение системы 5С в лаборантской
3	Лишние движения и перемещения при подборе реактивов	Нет стандарта хранения реактивов	
4	Наличие непригодных к использованию реактивов	Нет стандарта хранения реактивов	Составление стандарта хранения реактивов
5	Большие затраты времени на подготовку реактивов	Нет стандарта подготовки химических реактивов (по объему и по концентрации веществ)	Составление стандарта подготовки химических реактивов (по объему и по концентрации веществ)
6	Излишние запасы реактивов/ Недостаток реактивов	Нет стандарта восполнения запасов химических веществ	Составление стандарта восполнения запасов химических веществ
7	Ожидание, пролёживание оборудования и реактивов	Большие затраты времени на подготовку	Сокращение времени протекания процесса
8	Лишняя транспортировка	Отсутствие стандарта по расстановке оборудования и реактивов. Необходимость обеспечения материалами для работы большое количество учеников	Создание стандарта по расстановке оборудования и реактивов. Привлечение дежурных к расстановке оборудования в классе (при наличии согласия родителей)



- Разработанный комплекс мероприятий стал основой для построения карты целевого состояния процесса. После реализации на практике разработанных мероприятий была проведена проверка уровня достижения запланированных целевых показателей и разработаны возможности их дальнейшего усовершенствования.
- Рассмотренные выше карты потока создания ценности являются линейными. Если в процесс вовлечено несколько лиц, то для его визуализации используют кроссфункциональные карты. Наиболее часто такие карты применяют для картирования, так называемых офисных процессов, (например, создание и согласование документов).
- Для построения *кроссфункциональной карты текущего состояния* необходимо:
 1. Определить название процесса;
 2. Определить на карте участников процесса с самого начала и до конца. Разместить их вертикально;
 3. Определить масштаб отображения процесса (в минутах, часах, днях и т.д.) и нанести сверху на карту временную шкалу горизонтально;
 4. Определить границы процесса;
 5. Изобразить действия, из которых состоит процесс: последовательно обозначать шаги и согласовывать их вертикально с участниками, определяя, кто получает результаты исходного шага, и какие действия он выполняет. Если участники процесса выполняют действия параллельно, то это отображается на карте;
 6. Измерить и нанести на карту показатели видов выполняемых работ;
 7. Обозначить узкие места и проблемы процесса.

Карта целевого состояния процесса «Подготовка учителя химии к практическому занятию»



Время протекания процесса (ВПП) = 15 минут (0,25 часа)

Способы решения проблем:

1. Составление стандарта комплектования оборудования и реактивов для каждой практической работы с привязкой к местам хранения.
2. Внедрение системы 5С в лаборантской.
3. Составление стандарта хранения и возобновления реактивов.
4. Составление стандарта подготовки химических реактивов (по объему и по концентрации веществ).
5. Составление стандарта восполнения запасов химических веществ.
6. Подготовка стандарта по расстановке оборудования и реактивов.
7. Привлечение дежурных к расстановке оборудования в классе (при наличии согласия родителей).



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бережливое производство в общеобразовательной организации: на примере проекта «Образцовые учреждения»: методические рекомендации / Авт.-сост.: Т.Г. Харитоновна, Е.С. Филенко. – Южно-Сахалинск: Изд-во ИРОСО, 2022. – 110 с.
2. Формирование бережливой среды в образовательной организации: учебно-методическое пособие / А.В. Шарина, Л.В. Сибирякова, – Нижний Новгород: Нижегородский институт развития образования, 2019. – 151 с.