



НИЖЕГОРОДСКАЯ
МИТРОПОЛИЯ
РУССКАЯ ПРАВОСЛАВНАЯ ЦЕРКОВЬ

Бережливая школа



Применение методов
бережливого производства
в общеобразовательном учреждении

Нижний Новгород
2019



**НИЖЕГОРОДСКАЯ
МИТРОПОЛИЯ**
РУССКАЯ ПРАВОСЛАВНАЯ ЦЕРКОВЬ

Бережливая школа



**Применение методов
бережливого производства
в общеобразовательном учреждении**

Нижний Новгород
2019

УДК 331.1
ББК 74.04 (2 Рос)
Б48

Редактор серии — кандидат педагогических наук **О. Ю. Бараева**
Автор-составитель — **А. Г. Чернов**
Редактор — **М. А. Гришин**

Рецензенты:

Обозов Сергей Александрович — директор по развитию ПСР Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом», Член Совета директоров ОАО «Концерн Росэнергоатом», доктор экономических наук

Дмитриев Сергей Михайлович — ректор ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», доктор технических наук, профессор

Максимова Светлана Алексеевна — проректор по научно-исследовательской и проектной деятельности ГБОУ ДПО «Нижегородский институт развития образования», доктор философских наук, доцент

Б 48

Бережливая школа. Применение методов бережливого производства в общеобразовательном учреждении / Учебно-методическое пособие. Авт.-сост. А. Г. Чернов / Ред. серии О. Бараева. — Нижний Новгород: АО «Опытное Конструкторское Бюро Машиностроения им. И. И. Африкантова, 2019. — 106 с, ил. (Электронная версия)

Настоящее пособие предназначено для использования в работе руководителями и педагогами общеобразовательных организаций, принявшими решение о повышении эффективности деятельности за счет использования принципов и подходов бережливого производства. Описываемые в пособии методы и инструменты бережливого производства могут быть также использованы в практической работе учреждений дошкольного, дополнительного, среднего и высшего профессионального образования, а также учреждений культуры, спорта и социальной сферы.

ISBN 978-5-91032-038-7

© АО «ОКБМ», 2019 г.
© Технический редактор М. Гришин, 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Понятие, ценности и принципы бережливых технологий	6
2. Виды потерь	13
2.1. Перепроизводство	14
2.2. Лишние движения	14
2.3. Ненужная транспортировка	15
2.4. Излишние запасы	16
2.5. Избыточная обработка	17
2.6. Ожидание	18
2.7. Переделка и брак	19
2.8. Перегрузка	20
2.9. Незадействованный потенциал сотрудников	21
3. Инструменты и методы бережливых технологий	23
3.1. Стандартизация работы	23
3.2. Визуализация	24
3.3. Организация рабочего пространства (система 5С)	27
3.4. Картирование потока создания ценности	31
3.5. Метод «5 почему»	35
3.6. Метод «5W+1H»	37
3.7. Канбан-доска	39
3.8. Всеобщее обслуживание оборудования	40
3.9. Быстрая переналадка оборудования	41
3.10. Диаграмма Исикавы	43
3.11. Диаграмма «спагетти»	45
3.12. Диаграмма загрузки операторов	46
3.13. Защита от непреднамеренных ошибок	51
3.14. Система встроенного качества	52
4. Внедрение бережливых технологий в организации	53
5. Формирование «бережливого» сознания учащихся	56
Заключение	58
Библиографический список	59
Приложение 1. Термины и определения	62
Приложение 2. Сценарные планы проведения занятий по изучению основ бережливого производства для учащихся 2-4 классов	66
Приложение 3. Примеры проектов в образовательных учреждениях	85
Приложение 4. Типовые этапы реализации проекта	104
Приложение 5. Образец плана-графика реализации проекта	105

Введение

Концепция управления производственным предприятием, основанная на постоянном стремлении к устранению всех видов потерь, была сформулирована в 50-х годах XX века Тайити Оно — исполнительным директором японской корпорации «Тойота», столкнувшимся с проблемой критически низкой производительности труда в автомобильной промышленности послевоенной Японии, широкой номенклатурой и низким удельным спросом на каждую модель автомобиля.

Впоследствии, для описания производственной системы компании Тойота (Toyota Production System — TPS) американскими исследователями был предложен термин «бережливое производство» (Leanproduction, Leanmanufacturing), под которым данная концепция известна сегодня в западной экономической школе.

Основой для разработки производственной системы компании Тойота стал опыт американского промышленника и изобретателя Генри Форда, разработавшего в начале XX века модель производственного потока с использованием конвейера как средства перемещения обрабатываемого изделия между процессами. Одновременно значительное влияние на формирование и развитие данной производственной системы оказали работы выдающихся советских инженеров и специалистов по научной организации труда.

Философия бережливого производства основана на представлении предприятия как потока создания ценности для потребителя, гибкости, выявлении и сокращении потерь, постоянном улучшении всех видов деятельности на всех уровнях организации, вовлечении и развитии персонала с целью повышения удовлетворенности потребителей и других заинтересованных сторон.

Концепция и принципы бережливого производства используются сегодня на множестве предприятий и организаций по всему миру. Вместе с тем, бережливые технологии находят применение не только в промышленности. Методы сокращения потерь, стандартизации деятельности, постоянного улучшения и оптимизации процессов, а также другие инструменты данной системы успешно применяются в организациях образования, здравоохранения, социального обслуживания и государственного управления в Японии и ряде других стран.

Одним из лидеров внедрения бережливых технологий в нашей стране является Государственная корпорация «Росатом», производственная система которой основывается на культуре бережливого производства и принципе непрерывного совершенствования процессов для обеспечения конкурентного преимущества на мировом уровне. Системное применение методов и инструментов бережливого производства, реализация соответствующих проектов и обучение сотрудников позволили достичь на предприятиях Госкорпорации существенной экономии, снизить себестоимость выпускаемой продукции, сократить товарные запасы на складах и сроки планово-предупредительных ремонтов.

В настоящее время внедрение бережливых технологий осуществляется Госкорпорацией «Росатом» не только на подведомственных предприятиях, но и в иных сферах

и направлениях жизнедеятельности, в том числе в здравоохранении, инженерной инфраструктуре и городском хозяйстве закрытых административно-территориальных образований.

Так, начиная с 2016 года, Госкорпорация «Росатом» совместно с Министерством здравоохранения Российской Федерации принимает участие в масштабном проекте «Бережливая поликлиника», позволяющем значительно повысить эффективность работы лечебно-профилактических учреждений и общую доступность медицинской помощи.

В 2018 году в целях повышения эффективности и качества работы системы дошкольного и общего среднего образования Нижегородской митрополией Русской Православной Церкви и Госкорпорацией «Росатом» начата реализация пилотного проекта по внедрению и использованию бережливых технологий на базе православных гимназий Нижегородской области.

Анализ результатов реализации проектов, основанных на принципах и подходах бережливого производства, показал в гимназиях существенное повышение эффективности организации учебного процесса, работы административно-хозяйственных и вспомогательных служб, удовлетворенности учащихся и их родителей. Указанные результаты были достигнуты благодаря оптимизации текущих процессов образовательных организаций, исключению из них ненужных и избыточных действий учащихся и преподавателей, что, наряду с применением других инструментов бережливых технологий, позволило более эффективно использовать время нахождения учащихся в гимназии для изучения учебного материала.

В настоящем пособии рассмотрены основы концепции бережливого производства и применение составляющих ее элементов в деятельности образовательного учреждения.

Наряду с описанием ценностей и принципов бережливых технологий, подробно описаны виды потерь, под которыми понимается любая деятельность, потребляющая ресурсы и не создающая ценности, и устранение которых является краеугольным камнем данной системы.

Дополнительно к семи базовым видам потерь системы бережливого производства (перепроизводство, лишние движения, ненужная транспортировка, излишние запасы, избыточная обработка, ожидание, переделка и брак) определены и рассмотрены два вида потерь, актуальные для образовательного учреждения: перегрузка (излишняя загруженность оборудования или сотрудников) и незадействованный потенциал персонала (неиспользование в полной мере таланта и способностей сотрудников).

Отдельный раздел посвящен инструментам бережливого производства, используемым для практического применения подходов и принципов данной системы. Рассмотрение каждого инструмента и метода включает указания и рекомендации по его использованию как в учебном процессе, так и в текущей деятельности образовательного учреждения.

Описание порядка внедрения принципов бережливого производства в деятельность образовательного учреждения содержит перечень правил и инструкций, используемых при построении алгоритма соответствующих действий (формирование рабочей группы, реализация локальных проектов, документальное обеспечение работы и так далее).

1. Понятие, ценности и принципы бережливых технологий

Концепция бережливого производства, разработанная изначально для применения на промышленных предприятиях, предполагает формирование определенного способа мышления всех сотрудников организации, рассматривая каждый элемент деятельности с точки зрения ценности для потребителя. Прямым следствием данного подхода является ориентация на сокращение всех видов потерь, под которыми понимаются любые действия, не добавляющие ценности для потребителя, но расходующие время сотрудников и ресурсы организации.

Использование бережливых технологий позволяет постоянно повышать удовлетворенность потребителей продукции предприятия и других заинтересованных сторон, увеличивать результативность и эффективность внутренних процессов, упростить организационную структуру и улучшить процессы управления, а также оперативно реагировать на внешние изменения.

Применительно к образовательному учреждению использование подходов и инструментов бережливых технологий позволяет улучшить качество преподавания и усвоения учащимися изучаемых дисциплин за счет устранения потерь времени и повышения эффективности организации учебного процесса, удовлетворенность учащихся и их родителей как общим уровнем организации работы образовательного учреждения, так и работой системы дополнительного образования, системы питания учащихся и другими процессами.

Одновременно, вследствие оптимизации деятельности преподавателей образовательного учреждения и связанного с этим высвобождением дополнительного времени, расширяются возможности по их самообразованию и повышению квалификации, а также общий уровень удовлетворенности сотрудников данного учреждения.

Независимо от сферы деятельности организации, в основе применения бережливых технологий лежит ориентация на формирование общекорпоративной культуры, предполагающей высокий уровень самоорганизации сотрудников, разделяющих и развивающих единую систему ценностей, к которым, в первую очередь, относятся обеспечение безопасности, жизни и здоровья работников организации, ориентация на потребителя, повсеместное сокращение потерь и другие. В систему ценностей организации также могут входить четко сформулированные **понятия об идеалах, нормах, запретах и табу.**

Идеалом бережливого производства является постоянное совершенствование, недостижимое за ограниченное время, но формирующее поведение работников, нацеленное на достижение высоких результатов (например, сведение к нулю потерь и дефектов, стремление к постоянному улучшению возможностей всех процессов организации).

Примером идеала для внедряющей принципы бережливого производства образовательной организации может являться полное отсутствие временных потерь в про-

цессе проведения урока (в том числе затрат времени на проверку присутствия учеников, соблюдение дисциплины, проверку выполнения домашнего задания и так далее), отличная успеваемость ста процентов учащихся в каждом классе, призовые места всех представителей школы на предметных олимпиадах всех уровней и другие.

Как на промышленных предприятиях, так и в учреждениях образования ценности в виде **норм** формулируются в положениях этических, нравственных и иных кодексов, которые устанавливают желательные стандарты поведения работников. Так, например, публичное признание достижений преподавателя или ученика является примером нормы, реализующей ценность «уважение к человеку». Другим примером практического применения норм в учреждениях образования являются кодексы профессиональной этики педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность, разрабатываемые в соответствии с рекомендациями Министерства образования и науки Российской Федерации.

Запреты относятся к установлению ограничений, направленных на недопущение нежелательного поведения учащихся и работников образовательного учреждения. Примером в данном случае может служить сознательный отказ преподавателя принимать аудиторию и проводить в ней урок в случае, если она не была приведена в исходный порядок предыдущим классом.

Устанавливаемый в образовательной организации перечень **табу** определяет нарушения, совершение которых несовместимо с продолжением обучения (для учащегося) или работы (для педагога или иного работника) в образовательном учреждении. К подобным нарушениям могут относиться сознательное нарушение запретов, клевета, воровство, совершение действий, порочащих честь и достоинство человека и тому подобные.

Наряду с ценностями, служащими для целей самоуправления, самоорганизации и мотивации работников предприятия или организации, применение концепции бережливых технологий предполагает определение **принципов**, определяющих подходы к построению систем менеджмента или организационных структур управления.

Следует отметить, что одни и те же положения и формулировки могут отражать как ценности, так и принципы, принятые в организации. Так, ориентация на потребителя является и ценностью, и одновременно организационно-управленческим принципом. Применительно к образовательному учреждению в данном случае можно привести пример организации питания учащихся.

Так, при рассмотрении ориентации на потребителя в качестве ценности ответственный работник формулирует для себя определенный перечень характеристик, которым должно соответствовать питание учащегося (разнообразие блюд, своевременность подачи и так далее). Вместе с тем, как принцип, ориентация на потребителя означает в данном случае необходимость выстраивания последовательности процессов, реализующих потребность учащихся через формирование и выполнение технических требований к входам и выходам соответствующих процессов в образовательной организации (взаимодействие с поставщиками, приготовление и доставка пищи, сервировка и подача блюд и так далее).

В соответствии с ГОСТ Р 56020-2014 основными организационно-управленческими принципами бережливого производства являются:

1. Стратегическая направленность

Применение концепции бережливого производства является осознанным стратегическим выбором высшего руководства организации, основывается на стратегических целях развития системы менеджмента и производственной системы.

2. Ориентация на создание ценности для потребителя

Понимание ценности с точки зрения потребителя и других заинтересованных сторон позволяет руководителям всех уровней правильно организовать деятельность предприятия или организации. Любую деятельность следует рассматривать с позиции усиления ценности для потребителя (правило «Думай как заказчик»).

В отношении образовательного учреждения данный принцип, применяемый на практике в определенной ситуации педагогом или иным работником учреждения, можно сформулировать как «Устроило ли бы меня отношение работников школы к моему ребенку в текущей ситуации?».

3. Организация потока создания ценности для потребителя

Выстраивание всех процессов и операций в виде непрерывного потока создания ценности является универсальным способом повышения эффективности деятельности организации. Повышению эффективности деятельности способствует организация цепочки создания ценности, включающей поставщиков всех уровней, а также потребителей продукции организации.

Условно продуктом или результатом деятельности образовательного учреждения можно считать здоровых, образованных, воспитанных и успешно социализированных выпускников, способных применять современные эффективные методы управления, обладающих особым «бережливым» сознанием и соответствующими компетенциями, готовых в будущем взять на себя ответственность за развитие нашей страны в новых социокультурных условиях.

Применение данного принципа позволит получить целостную картину работы образовательного учреждения в части обучения и воспитания учащихся на всех этапах. Так, проведение комплексного анализа сведений об изменении успеваемости учащихся в процессе перехода в очередной класс с учетом данных о занимающихся с ними преподавателях, изменениях в программе обучения, посещении секций, кружков и так далее позволяет руководству выявлять узкие места и проблемы в работе образовательного учреждения.

4. Постоянное улучшение

Целью постоянного улучшения (непрерывного совершенствования) всех аспектов деятельности организации является увеличение ценности для потребителя, улучшение потока создания ценности, сокращение потерь. Вовлечение и развитие персона-

ла следует рассматривать как необходимое условие эффективной деятельности по постоянному улучшению, организованной на основе системы сбора, рассмотрения и реализации предложений от работников организации, поддерживаемой системой мотивации и обеспеченной необходимыми ресурсами.

5. Вытягивание

Вытягивание — это такая организация процессов, при которой поставщик производит ровно столько, сколько требуется потребителю, и только тогда, когда требуется. Основа вытягивания — оперативный обмен информацией и долгосрочные партнерские отношения между потребителями и поставщиками.

Относительно образовательного учреждения указанный принцип можно применять, в частности, для установления аспектов при изучении материала в старших классах, усиливая определенные направления сообразно изменениям требований, устанавливаемых в заданиях к выпускным экзаменам, перенося часть материала на факультативные занятия и для самостоятельного изучения.

6. Сокращение потерь

Деятельность по всестороннему сокращению (устранению) потерь рассматривается как основа улучшения потока создания ценности и снижения затрат. Маржинальная прибыль организации определяется как разница между ценой продукции и себестоимостью. При этом цена продукции формируется рынком, а не организацией. Повышение маржинальной прибыли достигается посредством устранения (минимизации) потерь, а также через создание дополнительной ценности для потребителя.

Ключевым ресурсом образовательного учреждения является время, непосредственно затрачиваемое на изучение учащимися образовательных дисциплин, а также используемое преподавателями на подготовку к урокам и самообразование. Выявление и сокращение временных потерь позволяет более полно использовать данный ресурс, повышая как качество усвоения материала учащимися, так и уровень подготовки педагогов.

7. Визуализация и прозрачность

Управление процессами организации осуществляется таким образом, чтобы все участники могли полностью проследить весь процесс создания ценности и имели необходимую информацию о нем. Это позволяет быстро обнаруживать несоответствия, обеспечивать выполнение стандартов, прозрачность ролей и ответственности работников.

Например, подавляющее большинство родителей учеников являются активными участниками образовательного процесса — совместно с детьми готовят домашние задания, творчески номера и так далее. Вместе с тем, как правило, родители не обладают необходимыми знаниями относительно современных подходов и методик образования, применяемых преподавателями школы, критериями оценки усвоения материала и тому подобными. Повышение прозрачности образовательного процесса для ро-

дителей, в том числе создание для них кратких наглядных методических пособий, предоставление (заполнение) преподавателем расширенной информации об усвоении материала учащимся и способны повысить как эффективность участия родителей в данном процессе, так и ответственность учащихся.

Одним из направлений повышения прозрачности образовательного процесса для родителей является активное использование электронных дневников и журналов, наполнение и оперативная актуализация информации на сайтах образовательных учреждений, требования к которым унифицированы и сформулированы в методических рекомендациях Министерства образования и науки Российской Федерации.

8. Приоритетное обеспечение безопасности

Построение потоков создания ценности для потребителя и сокращение потерь следует рассматривать совместно с рисками возникновения опасных ситуаций. Приоритет при принятии решений отдается гарантированному уровню безопасности. Увеличение скорости потока и сокращение потерь не должны приводить к снижению требуемого уровня технической, экономической, социальной, экологической и других видов безопасности.

Данный принцип особенно актуален для образовательного учреждения, являющегося местом концентрации значительного числа детей. Изменение любых образовательных и иных процедур и процессов необходимо производить с учетом соблюдения всех необходимых мер безопасности.

9. Построение корпоративной культуры на основе уважения к человеку

Каждый работник способен внести свой вклад в достижение целей организации. Уважение к работнику, его достоинству, компетентности, ответственности, творчеству позволяет раскрыть и использовать в полной мере его талант, интеллектуальные и творческие способности для развития организации и должно стать основой ее корпоративной культуры. Корпоративная культура должна поддерживать в работниках стремление к постоянному улучшению.

Соблюдение указанного принципа является критически важным для образовательного учреждения, где неиспользование или принижение профессиональных качеств и потенциала педагогов и сотрудников резко негативно отражается как на качестве учебного процесса, так и на деятельности организации в целом.

Формирование в образовательном учреждении среды, построенной на принципах уважения, является важным фактором, определяющим формирование гармоничной личности ребенка, успешное развитие его способностей и талантов.

10. Встроенное качество

Необходимый уровень качества продукции должен быть обеспечен на всех этапах ее жизненного цикла. Встроенное качество, в основном, обеспечивается на этапах проектирования продукции и процессов через взаимное увязывание (стыковку) всех видов деятельности и достигается за счет поиска и устранения потенциальных причин

несоответствий при помощи определенных методов их предупреждения, включая статистические, а также принципа «не принимай, не делай, не передавай «брак».

Применение принципа встроенного качества позволяет снизить потребность в массовых дополнительных проверках и инспекциях как способах достижения требуемого качества.

В образовательном учреждении примером использования данного принципа является ориентация преподавателя начальных классов на выявление и исправление слабых сторон в освоении учащимися учебных дисциплин перед их переходом на уровень среднего общего образования (правил и навыков чтения, выполнения арифметических действия с числами и числовыми выражениями и так далее).

11. Принятие решений, основанных на фактах

Для принятия верных и своевременных управленческих решений все события и проблемы следует регистрировать и рассматривать на месте их возникновения (правила: «иди и смотри», «видеть своими глазами»). Регистрация событий позволяет представить их в виде фактов, к которым можно апеллировать. Их дальнейшая обработка и анализ позволяют принимать обоснованные управленческие решения, направленные на устранение и предупреждение проблем.

Реализация данного принципа особенно важна в образовательном учреждении, когда работа с детьми предполагает повышенный уровень ответственности педагогических и иных работников при участии в рассмотрении и разрешении конфликтных ситуаций.

В текущей практической деятельности образовательного учреждения данный принцип применяется в ходе проведения оптимизации различных процессов для обеспечения формирования перечня измеримых показателей и документирования текущей ситуации (маршруты и проходимое педагогом за день расстояние до учительской, затраты времени на поиск методических пособий и так далее).

12. Установление долговременных отношений с поставщиками

Долговременные отношения с поставщиками следует рассматривать как условие постоянного улучшения и сокращения потерь в цепи поставок. Для этого необходимо обеспечить разделение рисков, затрат, прибыли, обмен информацией и знаниями между поставщиками и потребителями всех уровней.

Наряду с поставщиками товаров и услуг для образовательного учреждения как хозяйствующего субъекта, по аналогии можно рассматривать взаимоотношения школы с профильным высшим или средним учебным заведением, а также с организациями, осуществляющими переподготовку и повышение квалификации педагогических работников. Существуют успешные примеры организации в общеобразовательных учреждениях профильных классов технических и гуманитарных вузов, наличие которых способствует ранней профессиональной ориентации учащихся, обеспечивает вузам более качественную подготовку абитуриентов, а также способствует повышению неформального статуса образовательного учреждения.

13. Соблюдение стандартов

Неукоснительное соблюдение положений стандартов, регламентов, инструкций и других обязательных документов является необходимым условием функционирования и постоянного улучшения процессов организации. При выявлении недостатков и/или возможностей их улучшения работники должны следовать указаниям, изложенным в действующих документах, до принятия изменений в установленном порядке.

В качестве примера стандартов в сфере образования можно назвать федеральные государственные образовательные стандарты, определяющие совокупность требований, выполнение которых является обязательным при реализации основных образовательных программ.

Перечисленные принципы бережливых технологий разрабатывались и проверялись на практике на протяжении десятилетий на множестве предприятий по всему миру, что является определенной гарантией их эффективности. Некоторые из них одинаково применимы как на промышленных предприятиях, для которых они изначально формулировались, так и для организаций сферы образования. Вместе с тем, часть данных принципов может быть использована в образовательных учреждениях только в адаптированном виде.

2. Виды потерь

В рамках бережливого производства под потерями понимается любая деятельность, потребляющая ресурсы и не создающая ценности для заказчика. Выявление и устранение потерь является одним из ключевых элементов данной концепции.

Впервые данное понятие (**muda** — потери) было сформулировано Тайити Оно — исполнительным директором корпорации «Тойота», установившим семь основных видов потерь:

- **перепроизводство** — производство продуктов или услуг больше (или раньше), чем востребовано заказчиком;

- **лишние движения** — нерациональное перемещение работников в течение рабочего дня (все движения человека, которые не задействованы в полезной деятельности);

- **ненужная транспортировка** — перемещения материалов и информации, которые не задействованы в полезной деятельности (вследствие нерационально выстроенной логистики);

- **излишние запасы** — хранение не требующихся (излишних) ресурсов, не создающих ценности, приводящее к «замораживанию» средств организации в виде невостребованных материалов, затрат на их хранение, погрузку и так далее;

- **избыточная обработка** — выполнение большего объема работ, чем требуется заказчику;

- **ожидание** — бездействие оборудования или работников вследствие отсутствия информации, материалов или инструмента в нужный момент на рабочих местах;

- **переделка и брак** — затраты, возникающие из-за производства продукта или услуг с дефектами.

Наряду с приведенной классификацией, являющейся традиционной для бережливого производства, на основе многолетнего опыта применения данной концепции в практической деятельности предприятий и организаций были определены дополнительные виды потерь. Так, в рамках применения бережливых технологий в работе образовательных учреждений целесообразно рассмотреть также следующих видов возможных потерь:

- **перегрузка** — излишняя загруженность оборудования или сотрудников, возникающая при работе с большей скоростью или темпом и с большими усилиями в течение долгого периода времени по сравнению с расчетной нормативной нагрузкой;

- **незадействованный потенциал персонала** — неспособность руководства организации в полной мере использовать талант и компетенции сотрудников.

В следующих подразделах приведено подробное описание перечисленных видов потерь, включающее рассмотрение примеров и причин их возникновения как на производственных предприятиях, для которых данная классификация разрабатывалась изначально, так и в образовательных учреждениях.

2.1. Перепроизводство

Под перепроизводством понимается производство продуктов или услуг больше или раньше, чем востребовано заказчиком. В теории бережливого производства эти потери принято считать наиболее опасными, влекущими возникновение остальных видов потерь.

Последствием возникновения перепроизводства на промышленных предприятиях является повышение затрат на перемещение и хранение невостребованных запасов готовой продукции, а также материалов и заготовок на промежуточных этапах технологического цикла. Наличие перепроизводства свидетельствует о неэффективности работы предприятия — проблемах, связанных с прогнозированием спроса на готовую продукцию, неритмичности перемещения материалов и заготовок между этапами, длительной переналадкой оборудования и других.

Примером перепроизводства в образовательном учреждении является использование преподавателем времени урока для объяснения ученикам материала, не связанного с текущей предметной дисциплиной, либо расширенных сведений по предмету, разъяснение которых необходимо производить на факультативных занятиях, либо в рамках профильных занятий в учреждениях дополнительного образования. Последствиями могут являться некачественное освоение учениками материала обязательной программы, повышение объема материала для домашнего и самостоятельного изучения, потеря интереса учеников к предмету.

Другими типичными примерами данного вида потерь являются: подготовка преподавателями и сотрудниками образовательных учреждений дублирующих или невостребованных отчетов, ввод повторяющейся информации (в том числе ведение одновременно дневников и журналов успеваемости в бумажном и электронном виде), сбор и хранение неиспользуемой в дальнейшем информации, подготовка нескольких вариантов презентаций, методических материалов, учебных пособий и другие.

Успешность выявления и устранения в образовательном учреждении проблем, связанных с перепроизводством, непосредственно зависит как от оптимизации внутренних процессов организации, так и от мотивированности преподавателей и сотрудников, их заинтересованности в повышении эффективности усвоения учениками материала, включенного в обязательную образовательную программу.

2.2. Лишние движения

Данный вид потерь связан с нерациональным перемещением работников организации в течение рабочего дня с целью поиска необходимых материалов, инструмента и информации, потерей времени на переходы между рабочими местами, излишними движениями при выполнении операций и так далее. Последствиями являются снижение производительности труда, рост травматизма и профзаболеваний, повышение утомляемости и эмоционального напряжения работников, общая неудовлетворенность рабочим процессом.

Основными причинами возникновения таких потерь являются: отсутствие стандартизации работы, нерациональная последовательность выполнения работ и неэффективная планировка рабочей зоны, а также использование оборудования и инструментов, непригодных для оптимального использования сотрудниками.

Следует отметить, что лишними движениями также может имитироваться высокая загруженность сотрудника, скрывающего за многочисленными бесполезными действиями собственную неэффективность, организуя не добавляющую никакой ценности «бурную деятельность».

В качестве типичного примера лишних движений в образовательном учреждении можно отметить излишнее перемещение сотрудников и учеников между учебными классами и другими помещениями, возникающее как вследствие их неоптимального расположения, так и из-за ошибок при составлении учебного расписания. Другими примерами являются потери, связанные с работой гардероба, столовой, а также административного аппарата образовательного учреждения.

Непосредственно в ходе проведения урока лишние движения возникают при поиске и подготовке преподавателем необходимого наглядного пособия, перемещении учащихся для получения инструментов и материалов, ответов у доски и так далее.

Основными направлениями работы по устранению потерь, связанных с лишними движениями, являются: стандартизация работы, совершенствование внутренних процессов организации, оптимизация рабочих мест. Комплекс мероприятий включает определение времени и расстояний перемещения преподавателей, сотрудников и учеников образовательного учреждения, использование методов визуализации, оптимизации рабочего пространства и других.

2.3. Ненужная транспортировка

Перемещение материалов, деталей и готовых изделий является необходимой частью подавляющего числа процессов на предприятиях и в организациях. Вместе с тем, вследствие неэффективно выстроенных производственных процессов, нерационального размещения оборудования и организации рабочих мест, а также вследствие перепроизводства и накопления излишних запасов материалов и заготовок возрастает доля потерь, связанных с ненужной транспортировкой, увеличивающих себестоимость продукции предприятия.

Примером ненужной транспортировки в образовательном учреждении является работа с документами и наглядными пособиями в бумажном виде. Хранение данных материалов, как правило, организуется на складе или другом специально отведенном месте, откуда они регулярно извлекаются и перемещаются для использования в учебных классах. Решением проблемы является оборудование учебных классов мультимедийными комплексами, оцифровка всех необходимых методических документов, наглядных пособий и других материалов с последующим размещением их в единой локально-вычислительной сети школы.

Другим типичным примером ненужной транспортировки является передача и согласование внутренних документов между подразделениями организации в печатном виде, устранение которого производится за счет введения электронного документооборота и разработки соответствующего регламента работы.

Общим подходом к выявлению и устранению потерь, связанных с ненужной транспортировкой, является построение карты потока создания ценности с подробным указанием материальных и информационных потоков, их направленности и проходимого расстояния. Создание такой карты позволяет наглядно представить структуру процесса и определить его узкие места.

Одновременно, простым и эффективным инструментом, используемым для устранения потерь данного вида, является диаграмма «спагетти», формирование которой позволяет в наглядной форме отобразить все перемещения людей и материалов, определить среди них лишние и неэффективные, а также построить наиболее оптимальный маршрут.

Необходимо также отметить, что в образовательном учреждении, как и на промышленном предприятии, проблема ненужной транспортировки зачастую возникает в связи с перепроизводством. Так, излишние перемещения могут быть следствием выполнения учениками контрольных заданий сверх изначально запланированного объема, проведение сбора статистических данных и организации социологических исследований, результаты которых не используются в дальнейшем и так далее.

2.4. Излишние запасы

Одним из последствий перепроизводства является появление на предприятии излишних запасов материалов, заготовок и комплектующих на разных этапах производственного цикла. Вместе с тем, с точки зрения бережливого производства рост объема запасов напрямую связан с неэффективностью производственного процесса. Фактически запасы являются «замороженными» средствами организации, вложенными в сырье и заработную плату, и, в свою очередь, влекут рост затрат на хранение и транспортировку. Отдельно следует отметить, что в случае изменения технологии производства все излишние запасы устаревших комплектующих и заготовок становятся невостребованными и списываются в убыток, не добавляя никакой ценности готовому изделию.

На промышленных предприятиях появление излишнего количества запасов может свидетельствовать о сокрытии проблем с качеством логистики и организации работ, завышенных сроках ремонта и переналадки оборудования, низкой трудовой дисциплине, неэффективном использовании оборудования и площадей предприятия и тому подобном.

В образовательном учреждении примерами возникновения данного вида потерь являются повышение числа неиспользуемых на протяжении нескольких лет учебников, наглядных пособий и спортивного инвентаря, избыточные объемы бумаги для принте-

ров, канцтоваров, предметов бытовой химии и иных товаров, закупаемых для хозяйственных нужд организации. К излишним запасам относятся также приобретаемые или изготавливаемые в большом количестве бланки и формы документов, а также бессистемно хранящиеся и многократно дублируемые электронные архивы, содержащие сведения об учащихся и преподавателях, учебники и методические пособия в электронном виде и другую информацию.

Ключевым направлением работы по устранению потерь, связанных с излишними запасами, является повышение эффективности внутренних процессов и процедур образовательной организации, а также проведение их стандартизации.

Кардинальным решением проблем, связанных с хранением, поиском и транспортировкой наглядных пособий, является формирование единой электронной библиотеки демонстрационных материалов с организацией к ней общего доступа из всех учебных аудиторий учреждения. Использование данного подхода предполагает размещение и настройку во всех классах специального оборудования для демонстрации учебных материалов, приобретение новых и перевод имеющихся наглядных пособий в электронный вид.

Одновременно, создаваемая в целях реализации указанного механизма единая локально-вычислительная сеть образовательного учреждения позволит обеспечить возможность быстрого доступа преподавателей к хранящимся в систематизированном виде методическим материалам и другой информации.

В целях устранения дублирования информации при осуществлении коммуникации между сотрудниками, а также ускорения и упрощения процесса согласования необходимых документов целесообразно рассмотреть возможность внедрения в образовательном учреждении системы электронного документооборота.

Вместе с тем, отдельно следует отметить, что внедрение любых решений на основе информационных технологий следует осуществлять только после проведения оптимизации самого процесса и достижения его максимальной эффективности при реализации в «ручном» режиме. Несоблюдение данного условия в ходе проведения автоматизации процесса приводит к обратному эффекту — возникновению дублирования информации, снижению управляемости и так далее.

2.5. Избыточная обработка

Под избыточной обработкой понимают выполнение большего объема работ, чем требуется заказчику, формирование свойств и качеств, не представляющих для него ценности.

На производственных предприятиях избыточная обработка приводит к повышению себестоимости готовой продукции и времени, необходимого на ее изготовление, а также является одной из причин появления потерь, связанных с лишними движениями, транспортировкой, запасами и так далее. Так, операция перекраски узлов и деталей в определенный цвет, не согласованная с заказчиком и не являющаяся следствием вы-

полнения каких-либо нормативных требований, влечет возникновение затрат на заработную плату персонала, материалы, их складирование, учет и прочее.

Наряду с непродуманностью процесса производства причиной излишней обработки на предприятии может являться несовершенство применяемых технологий, низкая квалификация рабочих или производственных брак. Например, перекраска узлов и деталей может инициироваться в связи с некачественной обработкой их поверхностей на предыдущих этапах технологической цепочки.

Примером данного вида потерь в образовательном учреждении является включение преподавателем в основной учебный процесс материала, выходящего за рамки образовательных стандартов для соответствующей ступени образования. Так, изучение в общеобразовательной школе на уроках математики пределов и комплексных чисел не только не способствует успешной подготовке учащихся к сдаче итоговых выпускных экзаменов, но также может привести к потере интереса в освоении данного предмета у большинства детей в будущем.

Типичным примером потерь, связанных с избыточной обработкой, является также разработка преподавателями собственных новых учебных курсов и программ вместо модификации и адаптации существующих апробированных практик и методик, многократно доказавших собственную эффективность. Так, преподаватели курса «Основы православной культуры», а также иные педагоги, занимающиеся духовно-нравственным образованием и воспитанием подрастающего поколения, могут использовать в своей работе материалы сборников образовательных программ, ежегодно публикуемых по итогам проведения педагогического конкурса «Серафимовский учитель». Содержащиеся в данных сборниках проекты и программы, получившие высокую оценку авторитетных экспертов, могут успешно использоваться в качестве готовой базы для собственных разработок педагогов образовательных учреждений разных уровней.

2.6. Ожидание

Ожидание представляет собой время бездействия оборудования или работников вследствие отсутствия информации, материалов или инструмента в нужный момент на рабочих местах. Учитывая, что ожидание наносит сравнительно меньший урон по сравнению с другими видами потерь, в ходе проведения оптимизации процессов организации рекомендуется при невозможности полного устранения потерь переводить их в ожидание. Например, при выполнении плана изготовления определенного вида деталей в целях устранения их перепроизводства более предпочтительным является остановка работы оператора.

Вместе с тем, следует отметить, что на производственном предприятии появление потерь, связанных с ожиданием завершения предыдущей операции, поставки деталей и инструмента свидетельствуют о несогласованности процесса производства и процесса планирования, включающего, в свою очередь, комплекс задач, связанных с ана-

лизом рынка, взаимодействием с заказчиками, вопросы организации производства и снабжения, работу с контрагентами и так далее.

Возникновение значительных ожиданий приводит к снижению производительности и увеличению времени выполнения производственного цикла, а также к ухудшению трудовой дисциплины и демотивации работников.

Появление данного вида потерь в образовательном учреждении связано, в первую очередь, с составлением неоптимального учебного расписания (либо с несвоевременным информированием о внесении в него изменений), вследствие чего учащиеся вынуждены ожидать освобождения преподавателя или учебной аудитории, либо преподаватель оказывается не задействован определенное время в учебном процессе.

Наряду с неоптимальным учебным расписанием, причинами возникновения ожиданий являются недостаточная обеспеченность спортивным инвентарем и оборудованием для проведения практических занятий по физике, химии, биологии и другим предметам, а также низкий уровень дисциплины как среди учащихся, так и среди преподавательского состава и других сотрудников учреждения.

В образовательных организациях, использующих бумажный документооборот, ожидания появляются также в процессе согласования необходимых документов, организации мероприятий, а также осуществлении внутренней переписки между подразделениями или сотрудниками.

2.7. Переделка и брак

Данный вид потерь связан с выявлением дефектов при производстве продукции или услуг, необходимостью их переделки, доработки, ремонта или замены. Возникающие вследствие этого потери включают как непосредственно стоимость испорченных изделий, так и затраты на их складирование, транспортировку, утилизацию и лишние движения персонала. Одновременно появление дефектов и брака приводит к увеличению сроков поставки готовой продукции потребителю, а в случае выявления недостатков после отгрузки заказчику влечет дополнительные транспортные расходы и оказывает негативное влияние на репутацию производителя.

Причинами возникновения брака на производственных предприятиях являются нарушение технологии производства и низкая квалификация работников, использование некачественных материалов, а также инструмента и оборудования, не соответствующего выполняемым технологическим операциям.

Учитывая, что ключевым показателем работы образовательного учреждения является успеваемость учащихся, понятие брака здесь непосредственно связано с успешностью усвоения ими учебного материала, прохождения промежуточных и итоговых контрольных испытаний и экзаменов.

Низкая успеваемость учащихся приводит к необходимости проведения с ними повторных теоретических и практических занятий, в том числе в основное время урока, а также к увеличению объема материала, изучаемого учащимися самостоятельно.

Данные факторы приводят к снижению эффективности образовательного процесса, повышению нагрузки на преподавателей и учеников.

Комплекс мероприятий по устранению данного вида потерь должен включать, наряду с традиционными средствами и инструментами, работу по повышению мотивации учащихся в получении необходимых знаний и высоких оценок по изучаемым дисциплинам, а также активное взаимодействие с родителями учеников, их консультирование и обеспечение методической поддержки.

Отдельное направление деятельности — своевременное прохождение преподавателями образовательного учреждения курсов повышения квалификации, освоение ими новых эффективных педагогических методик, обмен опытом с коллегами и другими специалистами.

2.8. Перегрузка

Под перегрузкой понимают излишнюю загруженность оборудования или сотрудников, возникающие при работе с большей скоростью или темпом и с большими усилиями в течение долгого периода времени по сравнению с расчетной нормативной нагрузкой.

С точки зрения концепции бережливого производства природа перегрузки, в определенном смысле, противоположна природе описанных выше семи традиционных видов потерь, ориентированных на выявление действий, которые не добавляют ценность, но при этом расходуют время и ресурсы. В отличие от них, перегрузка предполагает работу оборудования или человека на пределе своих возможностей.

Вместе с тем, перегрузка оборудования приводит к росту числа аварий, и, соответственно, повышению времени простоев, связанных с ремонтом, снижению срока службы машин и механизмов, а также к перепроизводству и увеличению доли дефектной продукции. В целях исключения данного вида потерь необходимо проводить планирование всех процессов в организации с учетом строгого соблюдения нормативных требований по использованию оборудования, определенных эксплуатационной документацией (технические паспорта, регламенты обслуживания и так далее).

Перегрузка работников приводит к ухудшению качества продукции и услуг, снижению производительности труда и мотивации, повышению расходов на медицинское и социальное обслуживание. Причины перегрузки работников могут быть связаны как с внутренними установками человека (особенности характера и склада личности, собственные цели и ориентиры, психологические и иные проблемы), так и с директивными указаниями руководства, выражаемыми, в том числе, в виде установления для работника сверхнормативной плановой нагрузки.

В образовательном учреждении, как правило, преобладают перегрузки, связанные с излишней загруженностью преподавательского состава (работа на нескольких тарифных ставках, проведение дополнительных занятий для учащихся). Одновременно,

перегрузка является следствием неэффективно или неправильно выстроенных процессов и выполнения дублирующих функций. Например, преподаватели и сотрудники зачастую привлекаются для подготовки ответов на запросы сторонних организаций, не относящиеся к образовательному процессу, либо в образовательном учреждении осуществляется одновременное ведение электронных дневников и электронного расписания, а также их бумажных (в том числе рукописных) версий.

Отдельно следует обратить внимание на высокие нагрузки учащихся, занимающихся, наряду с изучением основной образовательной программы, в спортивных секциях, клубах и других учреждениях дополнительного образования. Неправильная оценка реальной нагрузки, рассчитанная самостоятельно учащимся или его родителями, может привести к ухудшению качества освоения основной программы и снижению уровня его успеваемости.

В целом следует отметить, что в процессе практического применения принципов бережливого производства, включающего мероприятия по снижению традиционных видов потерь, необходимо в обязательном порядке следить за тем, чтобы проводимые мероприятия одновременно не вызывали появление перегрузки работников или оборудования.

2.9. Незадействованный потенциал сотрудников

В процессе многолетнего применения и развития концепции бережливого производства традиционная классификация потерь была расширена и дополнена новыми видами. Одним из таких видов потерь, выявление и устранение которого является актуальным как для производственных предприятий, так и для организаций других сфер деятельности, включая образовательные учреждения, является проблема незадействованного потенциала работников.

Неиспользование руководством организации в полной мере таланта и компетенций работников приводит к снижению их мотивации и инициативности, потере интереса к выполнению своих обязанностей, а также к ухудшению качества готовой продукции и оказываемых услуг.

Указанная проблема особенно актуальна для образовательных учреждений. Характер деятельности преподавателя предполагает наличие широких возможностей для саморазвития, включая прохождение курсов повышения квалификации, освоение новых педагогических подходов и методик, участие в профессиональных конкурсах и другие. Вместе с тем, педагог должен являться не просто сотрудником организации, транслирующим знания учащимся, но также и тем авторитетом, с которого они могут брать пример, человеком, способным их заинтересовать, воспитать в них положительные качества и наклонности, помочь развить имеющиеся способности. Выполнение данной задачи невозможно человеком, собственные таланты и способности которого игнорируются либо принижаются руководством или коллегами.

Отсутствие у сотрудника организации на протяжении длительного времени возможности реализации собственных инициатив и предложений приводит к снижению его мотивации и нацеленности на повышение эффективности выполняемых процессов.

Среди направлений решения данной проблемы следует отметить: формирование механизма обратной связи для сбора предложений по улучшению внутренних процессов образовательного учреждения, создание систем материального и нематериального поощрения педагогов, поощрение участия преподавателей в профессиональных конкурсах и иных мероприятиях.

3. Инструменты и методы бережливых технологий

В ходе разработки и многолетнего развития концепции бережливого производства была сформирована система инструментов и методов, используемых для практического внедрения ее принципов и подходов на предприятиях и в организациях.

Указанные инструменты изначально разрабатывались для использования в промышленности и имеют соответствующую специфику. Вместе с тем, основные методы и подходы бережливого производства применимы в организациях любых сфер деятельности, включая сферу образования.

Как правило, при внедрении в организации принципов бережливого производства соответствующие инструменты и методы используются комплексно, взаимно дополняя, поддерживая и усиливая друг друга. Так, примером совместного использования инструментов является применение методов стандартизации и визуализации при реализации системы мероприятий по повышению эффективности организации рабочего пространства.

Настоящая глава включает характеристику наиболее популярных методов и подходов бережливого производства, а также описание особенностей и практики их применения в учебном процессе и при организации текущей деятельности образовательного учреждения.

3.1. Стандартизация работы

Использование стандартизации деятельности позволяет провести упорядочивание процессов в организации, закрепить наиболее оптимальные алгоритмы и процедуры, а также обеспечить их тиражирование и дальнейшее совершенствование.

Стандарты разрабатываются с целью повышения качества продукции, сокращения времени выполнения процессов, обеспечения безопасности работников и улучшения условий труда. Одновременно стандартизация позволяет руководству организации оперативно оценивать качество выполнения работ и выявлять возникающие отклонения от целевых условий и параметров.

Разработка стандарта предполагает описание алгоритмов и систем любой сложности в виде последовательности простых, однозначно трактуемых действий, что не только способствует значительному снижению числа ошибок в процессе выполнения работы, но и позволяет использовать данный документ в качестве базы и инструмента для обучения.

Основные требования к стандартам:

— **краткость и содержательность** — описание действий должно быть представлено в простой лаконичной форме, понятной не только специалисту, но и простому обывателю; не допускается включение в документ лишних сведений, не относящихся непосредственно к описываемому предмету или процессу;

— **наглядность** — использование при описании выполняемых действий средств визуализации (изображения, схемы и так далее) способствует более легкому восприятию и запоминанию положений стандарта;

— **полнота описания** — для каждой операции обозначается порядок ее выполнения, используемые при этом инструменты, оборудование и расходные материалы с указанием их местонахождения, необходимые справочные данные и другая информация;

— **согласование с исполнителями и руководством** — обеспечивает устранение замечаний и выявленных несоответствий до введения стандарта в действие;

— **удобство использования** — в зависимости от характера описываемой задачи выбирается наиболее удобная для использования на рабочем месте форма документа (текст, фотография, схематическое изображение и так далее).

Отдельно следует отметить особенность разработки визуальных стандартов, ключевым критерием при разработке которых является скорость восприятия информации. Условно принято считать, что человек, не являющийся специалистом в текущей предметной области, должен получить верное представление об описываемом с помощью визуального стандарта процессе в течение не более чем 10 секунд. В противном случае визуальный стандарт требует доработки.

Использование материала учебной программы, оформленного в виде стандарта, позволяет повысить скорость и эффективность его изучения учащимися, а также снизить число совершаемых при этом ошибок. Одновременно, освоение учащимися методов и подходов разработки стандартов способствует повышению дисциплинированности, развитию системного мышления и комплексного подхода к решению задач.

Практика применения метода в образовательном учреждении:

— изучение методов и правил проведения стандартизации процессов в ходе факультативных занятий с учащимися;

— практическая работа для учащихся по разработке стандарта для выполнения известного им процесса (мытьё рук, выход для ответа к доске, прием пищи и прочее);

— использование руководством образовательного учреждения методов стандартизации внутренних процессов в своей текущей деятельности;

— разработка стандартов использования оборудования и инструментов преподавателями и сотрудниками образовательного учреждения (мультимедийной и копировальной техники, кондиционеров и так далее).

3.2. Визуализация

Под визуализацией понимают приемы и методы, используемые при расположении всех инструментов, оборудования и материалов оптимальным способом, позволяющим быстро оценить состояние системы, корректность выполнения процесса и его стадию.

Активное использование и высокая эффективность методов визуализации базируются на особенностях восприятия человеком информации, до 80 процентов которой усваивается нами с помощью органов зрения.

Применение визуализации предполагает использование различных видов изображений, включая фотографии, рисунки, схемы, диаграммы, разметку, цветные ярлыки и так далее.

Из числа наиболее часто используемых методов визуализации можно отметить следующие:

— **цветовая маркировка** — предметы или группы предметов, объединенные общими признаками, маркируются цветными ярлыками;

— **метод теней (трафаретный метод, оконтуривание)** — нанесение на место размещения предмета разметки, повторяющей его контур, либо формирование ячейки, исключающей размещение другого предмета (углубления в форме предмета, ограничителя габаритов и подобные);

— **маркировка краской (зонирование)** — выделение и разметка специальных зон для размещения предметов определенного вида, проведения отдельных видов работ, проезда или провоза оборудования и так далее.



— **метод «было-стало»** — создание и размещение на видном месте фотографий рабочего пространства до и после проведения изменений (например, до и после реализации этапов системы 5С) способствует поддержанию достигнутых результатов;



— **метод дорожных знаков** — формирование в организации системы графических указателей, информирующих о расположении помещений, оборудования, инструментов и материалов, маршрутах и направлениях движения в здании и так далее.

— **графические рабочие инструкции** — описание в простой визуальной форме порядка выполнения операций и требований к промежуточным и итоговым результатам; графические инструкции размещаются непосредственно на рабочем месте, позволяют стандартизировать наиболее оптимальный способ выполнения работ и упростить освоение его выполнения новым работником.



Использование методов визуализации в образовательном учреждении позволяет повысить эффективность усвоения учащимися учебной программы, уменьшить количество ошибок, допускаемых ими при работе с различными инструментами, приборами и лабораторным оборудованием, обеспечить соблюдение правил безопасности при нахождении в здании школы.

Одновременно применение данного инструмента, внедрение которого в организации осуществляется без необходимости привлечения существенных финансовых затрат, способствует значительному повышению производительности труда и безопасности деятельности преподавателей и сотрудников школы, удобства родителей учащихся и других посетителей образовательного учреждения.

Практика применения метода в образовательном учреждении:

- изучение методов визуализации в ходе проведения факультативных занятий с учащимися;
- проведение практических занятий для учащихся по применению методов визуализации в образовательном процессе и в повседневной жизни;
- конкурс предложений от учащихся, преподавателей и сотрудников по применению средств визуализации в образовательном учреждении (предполагает обязательную практическую реализацию предложений победителя конкурса);
- экскурсии для преподавателей и учащихся образовательного учреждения на предприятия, использующие методы визуализации при организации своей деятельности.

3.3. Организация рабочего пространства (система 5С)

Система организации рабочего пространства, обеспечивающая эффективное и безопасное выполнение работ, получила свое наименование от первых букв названий составляющих ее этапов:



Использование данного инструмента позволяет создать оптимальные условия для выполнения текущих операций, повышения производительности труда за счет исключения неиспользуемых в работе элементов, поддержания чистоты и порядка на рабочем месте, экономии времени и усилий на поиск необходимого материала, оборудования или инструмента.

Результатом применения системы 5С является унификация и стандартизация рабочего пространства, создание комфортного психологического климата, снижение количества ошибок работника и числа несчастных случаев.

Система организации рабочего места основана на последовательном выполнении пяти этапов, включающих комплекс мероприятий, одинаково применимых как на промышленных предприятиях, так и в образовательных учреждениях.

Наряду с пятью основными этапами, методология внедрения системы 5С предполагает организацию выполнения двух предварительных шагов:

Подготовка — проводится определение целевых зон, лидера проекта, а также формирование и обучение команды внедрения;

Диагностика — включает сбор исходных данных, фотографирование текущего состояния целевой зоны и создание информационного стенда, отражающего этапы внедрения системы 5С на каждом шаге.

Сортировка

Задачей этапа является освобождение рабочего пространства от неиспользуемых предметов. В зависимости от частоты использования все предметы классифицируются на три категории: «нужные», «нужные не срочно» и «ненужные». В соответствии с присвоенным статусом определяется место хранения каждого предмета.

Параметры присвоения статусов определяются индивидуально в каждом конкретном случае с учетом характера деятельности и свойств рабочей зоны. Пример определения статусов в зависимости от частоты использования предметов приведен в таблице далее.

Частота использования		Статус	Решение
Низкая	Не используется в рабочем процессе, либо используется не более одного раза за последний год	Ненужный	Удалить из рабочей зоны
Средняя	Используется несколько раз в течение последних 2-3 месяцев	Нужный не срочно	Хранить на среднем расстоянии от рабочей зоны
Высокая	Используется постоянно (не реже одного раза в неделю)	Нужный	Хранить в пределах рабочей зоны

Выполнение этапа начинается с проведения генеральной уборки («тотальной инвентаризации»), в процессе которой удаляется значительная часть мусора, ненужных документов, неисправных и поврежденных предметов. Особое внимание при этом уделяется шкафам и полкам, пространству за оборудованием, стеллажами, под лестницами и так далее.

В целях устранения фактора субъективности при принятии решения относительно частоты использования определенных предметов организуется **зона временного хранения (зона карантина)**. Перемещаемые в данную зону предметы отмечаются красными ярлыками с указанием даты помещения в карантин и срока нахождения в нем. После истечения указанного срока принимается решение о присвоении статуса предмету с учетом сведений о его фактическом использовании за данный период.

Соблюдение порядка

На данном этапе проводится работа по рациональному размещению предметов, обеспечивающему к ним надежный и безопасный доступ. Для каждого инструмента определяется его постоянное место, регламентируется объем запасов каждого расходного материала, места хранения предметов подписываются (при необходимости).

Общие правила расположения предметов в рабочем пространстве:

- лежит всегда на одном месте;
- легко взять;
- удобно использовать;
- легко вернуть на место;
- используем чаще — лежат ближе;
- используем совместно — лежат вместе.

В целях соблюдения правила постоянного размещения предметов на установленных местах активно применяются методы визуализации, включая цветовую маркировку, зонирование, метод теней и другие. Следует отметить особую актуальность применения данных методов на начальном этапе внедрения системы 5С (ориентировочно в течение первых двух недель), когда человек привыкает к новому расположению предметов.

Важным условием успешной реализации этапа является неукоснительное соблюдение правила по возвращению предметов на отведенные для них места непосредственно после завершения их использования.

Содержание в чистоте

Этап включает мероприятия по сохранению и поддержанию установленных на предыдущем этапе правил размещения предметов и обеспечение чистоты рабочего пространства. Проводится выявление и устранение источников загрязнения, разработка графиков и стандартов уборки и чистки.

План регулярной уборки рабочего места должен включать проверку исправности оборудования, инструмента и наличия необходимого объема используемых расходных материалов. В целях оптимизации процесса проверки рекомендуется разработка и использование контрольного листа уборки и проверки с указанием выполняемых мероприятий и проверяемых критериев.

Стандартизация

Анализ причин неудачных попыток внедрения системы 5С в различных организациях показывает, что зачастую участвующие в данном процессе работники, наглядно увидев положительные результаты реализации первых трех этапов, удовлетворяются состоянием рабочего места и пренебрегают реализацией последующих этапов данной системы. Впоследствии это приводит к постепенному ухудшению состояния рабочего места и разочарованию работников.

Ключевой задачей стандартизации является фиксация результатов, полученных на предыдущих трех шагах, и предотвращение отката к исходной ситуации. В ходе реализации данного этапа осуществляется закрепление наиболее эффективных решений и оптимальных приемов работы в виде стандартов рабочего места.

Основными средствами стандартизации являются инструкции, памятки, планы и указания по размещению оборудования и инструментов, схемы и описания внутренних процессов организации, информационные стенды и так далее.

Отдельным направлением проведения стандартизации является использование средств визуального контроля, включая фотографирование рабочего пространства, обустроенного по системе организации рабочего места 5С.



Схема внутреннего процесса организации



Стандартизация размещения документов



Использование средств визуального контроля

Использование стандартов рабочего места позволяет более эффективно выявлять возникающие проблемы и отклонения, повышает прозрачность работы подразделений организации, способствует ускорению процесса обучения и адаптации новых сотрудников.

Совершенствование

Целью заключительного этапа системы 5С является обеспечение условий для превращения соблюдения установленных процедур и стандартов в привычку, возникновения у работников личной инициативы и желания совершенствовать собственные процессы и анализировать получаемые результаты.

Реализация этапа предполагает проведение обучения сотрудников и обсуждение с ними полученных результатов и направлений дальнейшего развития системы, проверку соблюдения стандартов и организацию сбора и анализа предложений по их совершенствованию.

К инструментам и методам, применяемым на этапе совершенствования, относятся также плакаты с описанием инструментария 5С, информационные доски с фотографиями и рассказами о внедрении системы, продвижение лозунгов, напоминающих о внедрении в организации системы 5С, проведение конкурсов и смотров и так далее.

Отдельное внимание следует уделить взаимному обмену лучшими практиками между сотрудниками и подразделениями, позволяющему не только познакомиться с наиболее эффективными наработками, но и стимулирующему дальнейшее внедрение системы 5С.

В результате внедрения системы 5С и соответствующего физического изменения (преобразования) рабочего места у сотрудника появляется возможность анализа и сопоставления уровня эффективности процессов, из которых состоит его деятельность в организации. Как правило, на фоне наглядного улучшения рабочего места, зачастую становится очевидной неэффективность многих других выполняемых работником процессов.

В данной связи необходимо особое внимание со стороны руководства к инициативам работников, направленным на повышение эффективности и совершенствование как локальных процессов, так и процессов, направленных на глобальные изменения в организации.

Практика применения системы 5С в образовательном учреждении:

- использование системы 5С при организации рабочих мест преподавателей и сотрудников образовательного учреждения;
- проведение занятий для учащихся по освоению методов системы 5С с использованием методических материалов для подготовки и проведения уроков (приложение 2.2);
- организация и проведение совместно с родителями конкурса работ по организации домашнего рабочего места учащегося по системе 5С;
- экскурсии для преподавателей и учащихся образовательного учреждения на предприятия, использующие в своей работе методы системы 5С.

3.4. Картирование потока создания ценности

Основополагающим понятием концепции бережливого производства является представление деятельности предприятия или организации в виде потока создания ценности для потребителя.

Поток создания ценности (ПСЦ) — совокупность всех операций процесса (как добавляющих, так и не добавляющих ценность), выполняемых для преобразования материалов и информации в продукт или услугу.

В рамках теории бережливого производства выделяют материальный и информационный потоки создания ценности. Материальный ПСЦ представляет собой последовательность действий над сырьем и материалами (физическая обработка, транспортировка, хранение и прочее), обеспечивающих их превращение в готовое изделие. Информационный ПСЦ включает поток информации, обеспечивающий возможность протекания материального ПСЦ (заказы, планы, графики, средства обратной связи и так далее).

При использовании традиционного подхода типичный поток создания ценности на предприятии или в организации включает действия, как добавляющие, так и не добавляющие ценность. При этом исполнители ориентированы исключительно на выполнение конкретных задач, отсутствует целостное понимание процесса и представление относительно его эффективности и наличия потерь при реализации.

Базовым инструментом для описания и анализа ПСЦ является **карта потока создания ценности**, формирование которой обеспечивает визуализацию всех этапов движения потоков материалов и информации, выработку единого понятийного аппарата для всех участников процесса, выявление потерь и их источников, а также представляет основу для принятия эффективных управленческих решений.

Карты потока создания ценности применяются для отражения трех состояний процесса:

- **текущее** — фиксируются фактические параметры процесса на момент рассмотрения;
- **целевое** — формируется карта ПСЦ с установленными целевыми показателями и проработанными мероприятиями по их достижению;
- **идеальное** — представляет собой эталонный (как правило недостижимый) поток, из которого полностью исключены все потери.

Формирование карты текущего состояния процесса

На начальном этапе проведения картирования создается карта ПСЦ текущего состояния, с использованием которой определяются узкие места процесса и выявляются производимые операции, которые не добавляют ценность.

Учитывая, что в ходе картирования проводится активное обсуждение, корректировка структуры и содержания блок-схемы процесса, внесение новых данных и так далее, для работы, как правило, используют листы формата А0 и стикеры с клеевым краем.

После завершения создания карты она может быть оформлена в электронном виде (например, с помощью графического редактора MS Visio).

Создание карты ПСЦ начинается с указания на листе названия рассматриваемого процесса и состава рабочей группы, занимающейся ее формированием, в состав которой должны быть включены специалисты, имеющие представление об исследуемом процессе и опыт в построении карт ПСЦ. После этого на карту последовательно заносятся следующие данные:

— **границы процесса** — обозначаются наименование и параметры входа и выхода процесса («поставщик» и «заказчик»);

— **этапы выполнения (операции)** — с помощью стикеров на карте последовательно размещаются основные виды выполняемых работ; операции, выполняемые на одном рабочем месте, указываются на одном стикере (в одном прямоугольнике);

— **движение материалов** — на карту в виде связей между операциями наносятся сведения о физическом перемещении предметов и материалов;

— **параметры выполнения операций** — определяются и отмечаются на карте все измеримые показатели процесса (единицы, метры, комплекты, литры и прочее);

— **информационные потоки** — на карту наносятся сведения, необходимые для организации выполнения операций процесса (расписание уроков, уведомление о совещании и так далее), описываются способы их использования и передачи;

— **длительность** — для каждой операции и процесса в целом определяются и наносятся на карту данные о длительности реального выполнения работы и времени ожидания;

— **проблемы** — производится выявление проблем и узких мест, сведения о которых размещаются на карте с помощью красных стикеров.

В ходе формирования и развития инструмента картирования процессов была создана система условных обозначений для изображения карты потока создания ценности, ориентированная, в первую очередь, на описание производственных процессов. Вместе с тем, многие элементы данной системы являются универсальными и пригодны для использования при формировании карт процессов в других сферах деятельности. Так, при описании внутренних процессов образовательного учреждения могут применяться следующие обозначения:

Операция		Используется для обозначения операций и выполняемых работ
Материальный поток		Обозначает физическое перемещение материалов между рабочими местами
Информационный поток		Соединяет место, где информация появляется, с местом, где она используется
Супермаркет		Место хранения готовой продукции или заготовок по каждой единице номенклатуры, контролируемое соответствующим образом

Складирование в порядке очереди		Обозначает место, где материалы и изделия хранятся без разделения по номенклатуре, но выстроены в порядке очереди
Временное место		Обозначает место скопления людей или предметов без каких-либо правил и порядка
Поставщик		Используется для обозначения поставщика (название пишется внутри значка)
Помещения за пределами организации		Внешние промежуточные пункты, напрямую не задействованные в процессе
Передача из рук в руки		Используется для обозначения передачи документа на бумажном носителе из рук в руки
Передача по электронной почте		Используется для обозначения передачи документа/информации по электронной почте
Передача по телефону		Используется для обозначения передачи информации по телефону
Передача через электронную систему		Используется для обозначения передачи информации посредством электронной системы
Дополнительная информация		Используется для обозначения любой текстовой дополнительной информации, имеющей существенное значение для анализа и проведения дальнейших улучшений
Проблема		Используется для обозначения выявленных проблем, несоответствий и отклонений от установленных параметров
Решение проблемы		Используется для обозначения решений выявленных проблем и несоответствий

Определение ценности операций процесса

Наряду с выявлением проблем и узких мест реализации процесса, анализ карты текущего состояния ПСЦ включает определение ценности выполняемых операций. В ходе данного этапа виды деятельности классифицируются на создающие и не создающие ценность. Последние, в свою очередь, делятся на потери (подлежат исключению), и операции, исключение которых невозможно или нерационально в текущих условиях (подлежат сокращению). Упрощенно алгоритм определения ценности операции процесса можно представить в следующем виде:



Следует отметить, что действия, добавляющие ценность, сами по себе могут содержать потери ввиду особенностей выполнения отдельных операций. Вследствие этого, любые рассматриваемые операции должны анализироваться на предмет наличия скрытых потерь.

Формирование карты идеального состояния процесса

Для успешного формирования целевого состояния процесса необходимо определение совершенного (идеального) процесса, который состоит исключительно из операций, создающих ценность. В таком процессе полностью отсутствуют потери и брак, минимальны количество используемых ресурсов и время протекания процесса.

В процессе формирования карты идеального состояния процесс моделируется «с чистого листа» без учета каких-либо существующих ограничений.

Как правило, достижение идеального состояния процесса невозможно, работа по оптимизации проводится постепенно (итеративно) и заключается в переходе от текущего состояния к первому возможному (реализуемому) целевому, затем к следующему целевому состоянию.

Формирование карты целевого состояния процесса

Построение карты ПСЦ будущего (целевого) состояния проводится в соответствии с принципами и подходами, используемыми при формировании карты текущего состояния ПСЦ.

Формирование целевой карты ПСЦ осуществляется на основании оценки и сопоставления карты идеального состояния процесса и имеющихся в распоряжении ресурсов.

Связующим элементом между картами текущего и целевого ПСЦ является разрабатываемый командой план мероприятий по достижению целевых показателей. Данный план определяет работы по изменению процесса, устранению выявленных потерь и узких мест, а также может включать применение других инструментов бережливого производства, способных повысить эффективность проведения работ (стандартизация, визуализация и так далее).

После приведения потока создания ценности к целевому состоянию разрабатывается план мероприятий по достижению нового целевого состояния (принцип непрерывных улучшений).

Примеры проведения картирования процессов образовательного учреждения приведены в **приложении 3**.

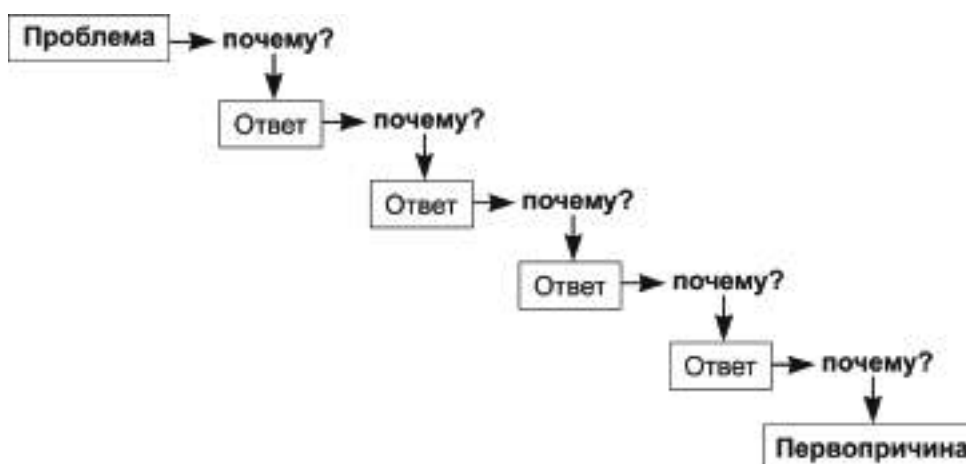
Практика применения метода в образовательном учреждении:

- использование картирования потока создания ценности при оптимизации текущих процессов в образовательном учреждении;
- изучение в ходе проведения факультативных занятий для учащихся методов картирования потока создания ценности на примере привычных для них процессов.

3.5. Метод «5 почему»

Полноценное решение любой возникающей проблемы невозможно без выявления и устранения первопричины ее появления. Одной из наиболее простых и эффективных техник, используемых для анализа причинно-следственных связей, лежащих в основе проблемной ситуации, является метод «5 почему».

Суть метода заключается в последовательном повторении вопроса «почему?» к сформулированной ситуации и ответам, получаемым в ходе каждой итерации.



Количество повторений вопроса подобрано опытным путём, и, как правило, является достаточным для нахождения ключевой причины большинства проблем.

Рассмотрение проблемы и формулирование ответов должны производиться исходя из позиции личного воздействия на ситуацию и контроля человеком выполнения процесса. Необходимо избегать попыток перехода к рассмотрению общих и абстрактных причин. Несмотря на возможное влияние на ситуацию, их анализ не способствует нахождению ключевой причины возникновения проблемы.

Одновременно следует на каждом шаге выявлять и исключать из рассмотрения факторы и параметры, являющиеся только симптомами проблемной ситуации и не относящиеся к ее первопричине.

Необходимо также отметить, что при использовании данного инструмента реальная первопричина возникновения проблемной ситуации должна указывать на процесс, который либо отсутствует, либо работает недостаточно хорошо.

Несмотря на эффективность и простоту применения метода «5 почему», существует ряд ограничений, которые необходимо учитывать при его использовании, в том числе:

— **субъективность** — разные исследователи при применении метода могут по-разному формулировать ответы на вопросы и выявлять различные причины одной и той же проблемы;

— **зависимость от квалификации исследователя** — каждый исследователь ограничен набором собственных знаний и опыта и неспособен обнаружить причины, находящиеся за их пределами;

— **ориентированность на одну причину** — использование метода предполагает нахождение одной ключевой причины проблемной ситуации, в то время как в отдельных случаях подобных причин может быть несколько.

Пример применения метода в образовательном учреждении:

Проблема: ученик не обедал в школе, остался голодным.

Выявление причины:

- **Почему** ученик не обедал?
- Обед был подан холодным.

- **Почему** обед был подан холодным?
- Сотрудники столовой долго разносили еду.

- **Почему** долго разносили еду?
- Сломался лифт в пищеблоке.

- **Почему** сломался лифт в пищеблоке?
- Не проводилось плановое техническое обслуживание.

- **Почему** не проводилось плановое техническое обслуживание лифта?
- Отсутствует сотрудник, ответственный за техническое обслуживание.

Решение: необходим ремонт или замена лифта в пищеблоке, а также закрепление (определение) сотрудника, ответственного за техническое обслуживание лифта.

Практика применения метода в образовательном учреждении:

- использование метода «5 почему» руководством образовательного учреждения в своей текущей деятельности при разрешении проблемных ситуаций и поиске причин их возникновения;
- изучение метода «5 почему» в ходе проведения факультативных занятий для учащихся;
- практические занятия с учащимися по моделированию проблемных ситуаций и их разрешению с использованием метода «5 почему».

3.6. Метод «5W+1H»

Для разработки корректирующих или предупреждающих мероприятий и устранения причин возникновения выявленной проблемы применяется метод «5W+1H», название которого представляет собой мнемоническое обозначение, составленное из первых букв вопросов (на английском языке), на которые следует ответить в процессе его применения.

What?	—	Что нужно сделать?
Why?	—	Почему это нужно сделать?
Who?	—	Кто это должен сделать?
Where?	—	Где это следует делать?
When?	—	Когда это следует сделать?
How?	—	Как это следует делать?

Одновременно данный метод может использоваться в качестве основы стандарта организации для подготовки и представления предложений по разработке и запуску новых проектов в случаях, когда необходимо подробное комплексное обоснование необходимости и целесообразности их реализации.

Применение метода «5W+1H» в процессе устранения проблемы (представления предложения) предполагает последовательное заполнение полей формы, соответствующих обозначенным выше шести вопросам:

— **что** — указывается формулировка решаемой проблемы (предлагаемой задачи, которую требуется выполнить);

— **почему** — указывается причина возникновения проблемы (обоснование необходимости выполнения предлагаемой задачи);

— **кто** — определяется круг лиц, несущих ответственность за возникновение и устранение проблемы и ее последствий (ответственный исполнитель для решения предлагаемой задачи);

— **где** — обозначается место возникновения проблемы (реализации мероприятий предлагаемой задачи);

— **когда** — определяется время возникновения проблемы (сроки реализации мероприятий предлагаемой задачи);

— **как** — определяются способы устранения проблемы и ее последствий (состав мероприятий предлагаемой задачи, их описание, потребность в ресурсах, риски и так далее).

Форма «5W+1H», как правило, дополняется полем «статус», в котором отражается ход исполнения и результат проведения мероприятий по устранению проблемы.

Пример применения метода «5W+1H»:

Задача: обоснование предложения по посадке зеленых насаждений на территории образовательного учреждения.

№	Вопрос	Описание
1	Что?	Организация посадки декоративных кустарников на территории образовательного учреждения
2	Почему?	Благоустройство территории учреждения, создание рекреационной зоны для отдыха преподавателей и учащихся.
3	Кто?	Преподаватели и сотрудники образовательного учреждения, учащиеся старших классов. Ответственный — преподаватель биологии Иванов И.И.
4	Где?	Территория образовательного учреждения — вдоль дорог, тротуаров и забора.
5	Когда?	Учащиеся старших классов — 27.04.2018 (в рамках проведения практических занятий по биологии), преподаватели и сотрудники образовательного учреждения — 02.05.2018.
6	Как?	Посадочный материал предоставляется безвозмездно районным лесничеством (будет доставлен 26.04.2018), садовый инструмент (лопаты, ведра и прочее) имеется в необходимом количестве.
7	Статус	16.04.2018: проведение мероприятий согласовано директором образовательного учреждения. 27.04.2018: учащимися старших классов проведена посадка 45 единиц кустарника. 02.05.2018: преподавателями и сотрудниками проведена посадка 55 единиц кустарника. 02.05.2018: ответственным за ежедневный полив зеленых насаждений в период до 15.05.2018 назначен сотрудник технической службы Сидоров С.С.

Освоение в ходе учебного процесса метода «5W+1H» способствует развитию у учащихся критического мышления, ориентации на поиск и выявление первопричин проблемных ситуаций, навыков применения комплексного подхода при подготовке и анализе проектных предложений.

Практика применения метода в образовательном учреждении:

- использование метода «5W+1H» в текущей деятельности образовательного учреждения для устранения причин и последствий выявляемых проблем;
- создание стандарта образовательного учреждения для подготовки и представления предложений по разработке и запуску новых проектов;
- изучение метода «5W+1H» в ходе проведения факультативных занятий для учащихся;
- практические занятия с учащимися по моделированию проблемных ситуаций и их разрешению с использованием метода «5W+1H».

3.7. Канбан-доска

Одной из базовых основ бережливого производства является организация работы промышленного предприятия по принципу «вытягивающей» системы, когда продукция на каждом этапе производственного цикла изготавливается только при поступлении сигнала и ровно в таком объеме, который востребован на последующих этапах, что исключает возможность возникновения перепроизводства и появления излишних запасов материалов и комплектующих.

В целях реализации данного подхода используются размещаемые на рабочих местах производственной линии специальные карточки с указанием потребности в изготовлении конкретного количества изделий или доставки необходимого объема материалов и комплектующих по определенному адресу. Система производства и снабжения, организованная по такому принципу, получила название **«канбан»**, что переводится дословно как «карточка на виду», «вывеска».

Следует отметить, что применение системы канбан в том виде, в каком она используется на промышленных предприятиях, в непромышленных сферах деятельности ограничено. Вместе с тем, в таких организациях находит применение одна из реализаций данной концепции — **канбан-доска**, представляющая собой рабочую область, разделенную на секции, визуализирующие этапы или стадии выполнения процесса.

Классический вариант канбан-доски представляет собой таблицу из трех колонок: «необходимо сделать», «в работе» и «сделано», в которых соответствующим образом размещаются и перемещаются карточки, обозначающие выполняемые процессы.



Состав и содержание колонок могут изменяться в зависимости от текущих задач. Например, в случае необходимости проведения по итогам выполнения работы контрольных мероприятий целесообразно добавление на канбан-доску раздела «проверка».

Методология использования канбан-доски предусматривает возможность установления ограничений на количество процессов, находящихся в каждом разделе, условий перемещения карточек и так далее. Например, могут быть установлены правила, в соответствии с которыми число карточек колонки «в работе» не может превышать числа возможных исполнителей, а в разделе «проверка» карточки не должны находиться более двух дней.

Использование данного метода в учебном процессе способствует развитию у учащихся логического мышления, навыков структурирования и декомпозиции задач, а также планирования собственного времени.

Практика применения метода в образовательном учреждении:

- применение канбан-досок руководством образовательного учреждения в текущей деятельности;
- использование канбан-досок для визуализации общей успеваемости учащихся (например, распределение фамилий в соответствии со средним баллом) и их успеваемости по конкретным предметам;
- изучение инструмента в ходе проведения факультативных занятий для учащихся;
- практическое занятие для учащихся по изготовлению и использованию канбан-досок;
- использование метода для отслеживания стадий выполнения учащимися проектов и персональных заданий («получено задание», «подготовлен план», «в работе», «завершено» и так далее).

3.8. Всеобщее обслуживание оборудования

Постоянный контроль за состоянием оборудования, его своевременный предупредительный ремонт и настройка позволяют обеспечить бесперебойную работу и значительно продлить срок службы.

В отличие от традиционного подхода, при котором ответственность за работу и контроль состояния оборудования возлагается исключительно на сервисный персонал, в основе **всеобщего обслуживания оборудования** (англ. Total Productive Maintenance, TPM) лежит принцип вовлечения в данный процесс всех сотрудников предприятия или организации, использующих его в работе.

Пользователи оборудования могут самостоятельно производить его регулярный осмотр, очистку, замену расходных материалов, мелкий ремонт, а также оперативно информировать соответствующих специалистов об изменениях в работе оборудования, требующих проведения профессионального обслуживания и ремонта.

В целях повышения эффективности освоения пользователями операций по обслуживанию оборудования рекомендуется размещение на рабочем месте кратких инструкций и указаний, подготовленных с применением методов визуализации и стандартизации.

В образовательном учреждении принципы всеобщего обслуживания оборудования могут использоваться преподавателями и сотрудниками в их текущей деятельности, а также активно применяться учащимися в учебном процессе.

Так, преподаватели и сотрудники способны проводить осмотр и обслуживание закрепленного за ними офисного и мультимедийного оборудования, приборов освещения, вентиляции, кондиционирования воздуха и так далее.

В свою очередь, учащиеся могут применять данный метод при ежедневном использовании оборудования учебной аудитории и других помещений (парты, стулья, водопроводные краны и дозаторы мыла в санузлах и прочее). Отдельное внимание следует уделить установлению правил использования учащимися лабораторного оборудования и спортивного инвентаря, включающих обязательный осмотр и выявление дефектов и неисправностей перед началом их использования, в процессе работы и после ее завершения.

Использование метода TPM в учебном процессе формирует бережное и ответственное отношение детей к оборудованию, приборам, механизмам, а также способствует развитию их интереса к изучению технических дисциплин и инженерных специальностей.

Практика применения метода в образовательном учреждении:

- размещение в зоне использования принтеров и другой копировальной техники графических инструкций для преподавателей и сотрудников по загрузке бумаги, замене картриджа и устранению мелких неисправностей;
- заполнение учащимися контрольных листов осмотра выданного им лабораторного оборудования (инвентарный номер, отметки об исправности, личная подпись);
- организация возможности самостоятельного проведения учениками мелкого ремонта спортивного инвентаря (подкачка мячей, смазывание лыж, ремонт гимнастических матов и так далее);
- проведение тематического конкурса работ по использованию учениками метода всеобщего обслуживания оборудования в учебном процессе и в быту;
- экскурсии для преподавателей и учащихся образовательного учреждения на предприятия, использующие метод всеобщего обслуживания оборудования в своей работе.

3.9. Быстрая переналадка оборудования

Методика **быстрой переналадки оборудования** (англ. Single Minute Exchange of Dies, SMED) изначально была разработана для использования на промышленных предприятиях, где высокое значение имеет скорость настройки станков и механизмов для обеспечения изготовления различных видов деталей. Применение данного подхода в производстве позволяет сократить время простоя оборудования, уменьшить размеры изготавливаемой партии, объемы незавершенного производства и увеличить

универсальность оборудования за счет расширения ассортимента выпускаемой продукции.

Ключевым элементом метода является разделение всех выполняемых операций на две категории:

- **внутренняя переналадка** — работа, которую можно производить только при неработающем оборудовании;

- **внешняя переналадка** — действия, выполняемые в процессе работы оборудования.

Задачей является преобразование максимально возможного числа внутренних операций во внешние, что позволяет значительно сократить время переналадки оборудования.

В ходе развития концепции бережливого производства данная методика была существенно расширена, и в настоящее время она активно применяется не только при решении вопросов, связанных с переналадкой оборудования, но также при оптимизации выполнения любых процессов на предприятиях и в организациях.

Примером применения SMED при оптимизации процессов является работа ассистента доктора при выполнении хирургической операции — врачу нет необходимости отвлекаться на поиск и подготовку медицинских инструментов и материалов, так как данные действия переведены в категорию внешних и выполняются другим сотрудником параллельно с работой хирурга.

В образовательном учреждении в качестве типичного примера использования данного подхода можно привести работу столовой, сотрудники которой параллельно с проведением урока осуществляют расстановку на столах готовых блюд, освобождая, таким образом, учащихся от необходимости тратить время на их самостоятельное получение в пищеблоке.

Изучение методики быстрой переналадки оборудования способствует развитию у учащихся системного мышления, навыков анализа и оптимизации процессов.

Практика применения метода в образовательном учреждении:

- изучение методики быстрой переналадки оборудования в ходе проведения факультативных занятий для учащихся;

- практическая работа учащихся по изучению устройства микроскопа со сменными линзами и объективами;

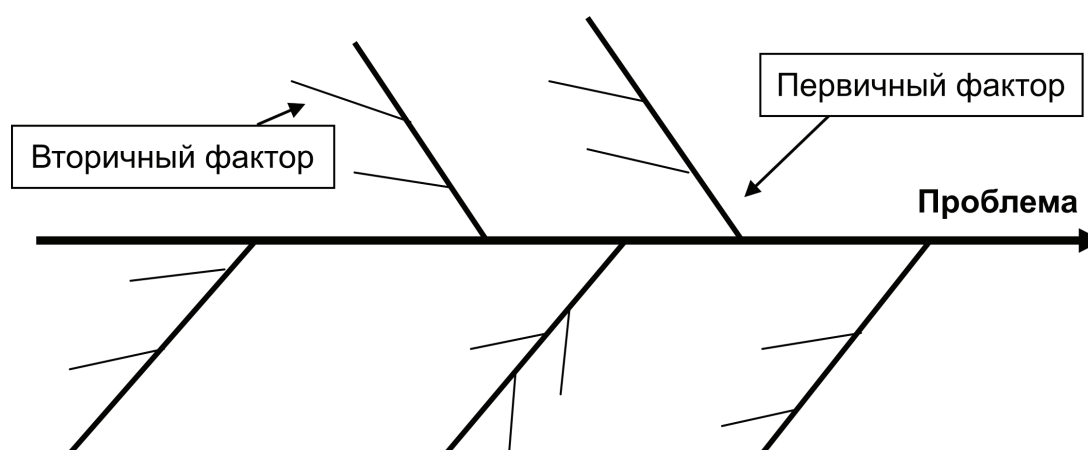
- исследовательская работа учащихся «Применение методов быстрой переналадки в учебном процессе и в быту»;

- экскурсии для преподавателей и учащихся образовательного учреждения на предприятия, использующие методы быстрой переналадки оборудования.

3.10 Диаграмма Исикавы

Наряду с использованием метода «5 почему» в рамках концепции бережливого производства для поиска коренных причин возникновения проблем применяется графический метод анализа и структурирования причинно-следственных связей, называемый **диаграмма Исикавы**. Другое название инструмента — **«рыбья кость»** — обусловлено визуальным сходством формируемой в ходе его применения диаграммы со скелетом рыбы.

Использование диаграммы Исикавы помогает визуализировать процесс определения основных факторов, оказывающих наиболее существенное влияние на развитие проблемной ситуации.



В ходе проведения анализа с использованием данного инструмента проблема обозначается горизонтальной стрелкой, к которой сверху и снизу примыкают ответвления, символизирующие первичные факторы ее возникновения. В свою очередь формирование каждого первичного фактора определяется набором причин и факторов второго уровня, что изображается на диаграмме аналогичным образом. Как правило, на практике глубина анализа проблемной ситуации ограничивается рассмотрением факторов первого и второго (реже третьего) уровней. Максимальная (целесообразная) глубина построения диаграммы ограничивается пятью уровнями.

Основной задачей применения метода является определение от трёх до шести основных факторов (факторов первого уровня), возможность влияния которых на формирование проблемной ситуации является наибольшей. Сложившаяся практика применения диаграммы Исикавы предполагает рассмотрение в качестве первопричин возникновения проблемы следующих категорий:

— **человек** — причины, связанные с человеческим фактором (квалификация, состояние здоровья и так далее);

— **машина** — причины, связанные с состоянием и функционированием оборудования и инструмента (обслуживание и уход, ремонт, соответствие выполняемой работе и прочее);

— **материал** — причины, связанные с применяемым материалом (качество, габаритные размеры заготовок и другое);

— **метод** — причины, связанные с применением определенного метода производства или организации процессов (используемые технологии, проведение инструктажей и подобные);

— **измерения** (контроль) — причины, связанные с используемыми методами измерения и проведением контроля (погрешности, периодичность, объем выборки данных и иные);

— **внешняя среда** — причины, которые обусловлены факторами внешней среды (температура, влажность, загрязненность и так далее).

Использование диаграммы причинно-следственных связей предполагает выполнение следующих действий:

— определение и формулирование объекта исследования (проблемной ситуации), название которого размещается над горизонтальной стрелкой (в голове «рыбьей кости»);

— выявление факторов и причин, способных оказать влияние на ситуацию (проводится с привлечением компетентных специалистов);

— проведение группировки факторов и причин по уровням, размещение их на диаграмме;

— проведение анализа построенной диаграммы, определение наиболее вероятных причин и факторов возникновения проблемной ситуации (ветка первопричин с наибольшим количеством выявленных проблемных факторов оказывает более значительное влияние на объект исследования и рассматривается в приоритетном порядке);

— проверка полученных результатов применения графического метода анализа на практике (диагностика оборудования, опрос сотрудников, моделирование ситуации и так далее).

Наряду с определением причин возникновения проблемных ситуаций диаграмма Исикавы может использоваться для анализа и структурирования любых процессов организации, а также комплексной оценки готовящихся к реализации проектов.

Изучение методов построения диаграммы причинно-следственных связей способствует развитию у учащихся системного мышления и навыков проведения анализа с использованием средств визуализации.

Практика применения метода в образовательном учреждении:

— использование диаграммы причинно-следственных связей руководством образовательного учреждения при определении причин возникновения проблемных ситуаций и для оценки целесообразности реализации проектов;

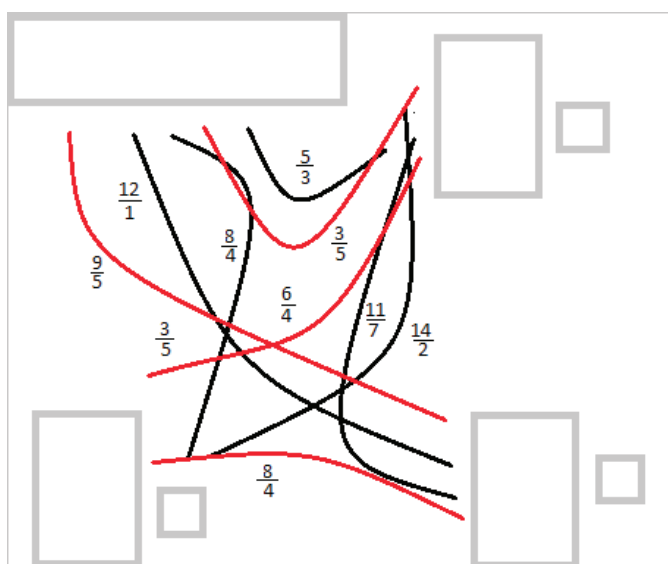
— изучение методики построения диаграммы причинно-следственных связей в ходе проведения факультативных занятий для учащихся;

— практические занятия с учащимися по построению и анализу диаграмм причинно-следственных связей.

3.11. Диаграмма «спагетти»

Распространенной задачей при оптимизации процессов является расчет расстояния и времени физического перемещения людей и материалов. Инструментом, позволяющим визуализировать и документировать указанные перемещения, является **диаграмма «спагетти»**, получившая свое название за внешнее сходство итогового результата, включающего пересечение обозначенных на ней маршрутов движения, с тарелкой спагетти.

Проведение анализа диаграммы «спагетти» позволяет выявить и оценить потери, связанные с любыми перемещениями, а также разработать корректирующие мероприятия по их устранению, которые могут включать изменение операций процесса и их последовательности, места расположения оборудования и инструмента и так далее. Использование данного инструмента как отдельно, так и в связке с другими инструментами (в том числе с системой 5С) позволяет значительно повысить эффективность организации рабочего пространства.



Применение диаграммы спагетти включает выполнение следующих последовательных операций:

- подготовка плана помещений, в которых осуществляется выполнение операций процесса, с указанием мест размещения используемого оборудования, инструмента и материалов;
- наблюдение за перемещением людей и предметов в ходе выполнения процесса, отражение на плане траектории движения, пунктов остановки, проходимого расстояния и временных затрат;
- анализ диаграммы, включая оценку возможности устранения излишних перемещений, а также подсчет суммарного проходимого расстояния за единицу времени (час, день, смену) и за один производственный цикл;

— разработка плана мероприятий по оптимизации перемещений в ходе выполнения процесса и построение целевого (будущего) состояния диаграммы спагетти.

Изучение правил построения диаграммы перемещений учащимися способствует формированию и закреплению у них навыков практического применения методов визуализации при решении поставленных задач, рационализации рабочего пространства и повышению эффективности организации и использования ими своего времени.

Практика применения метода в образовательном учреждении:

— использование в практической деятельности по оптимизации размещения оборудования и инструментов в помещениях образовательного учреждения (нахождение учащихся в помещении столовой, использование гардероба и прочее);

— оптимизация размещения учебных аудиторий, административных кабинетов и иных помещений;

— оптимизация процесса выдачи учащимся лабораторного оборудования и спортивного инвентаря;

— изучение методики построения диаграммы перемещений в ходе проведения факультативных занятий для учащихся;

— практическая работа учащихся по построению диаграмм спагетти для привычных процессов.

3.12. Диаграмма загрузки операторов

В процессе организации совместной работы сотрудников при выполнении операций, включенных в единый цикл производства (единый поток), зачастую возникает необходимость согласования производимых ими действий. Наглядным инструментом, отражающим характер и виды деятельности исполнителей, их продолжительность и соответствие установленным требованиям, является **диаграмма загрузки операторов**, называемая также **диаграмма Ямадзуми**.

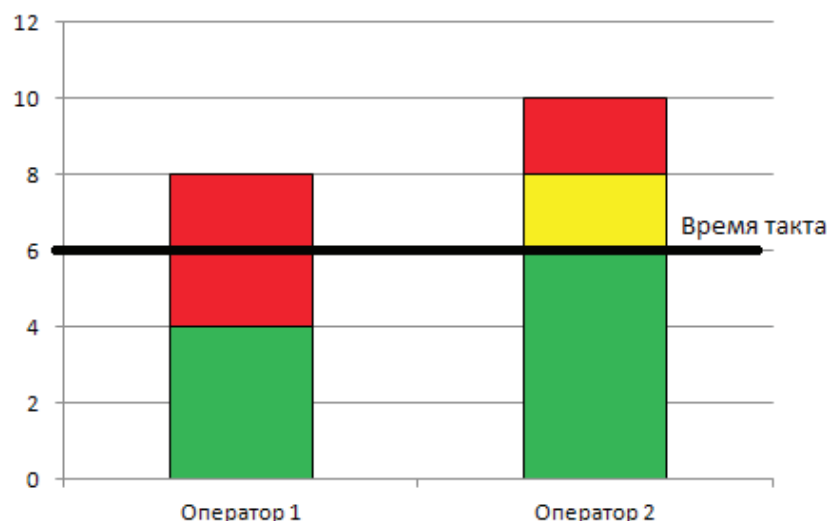
Данный инструмент представляет собой столбчатую диаграмму, каждый столбец которой разделен на сектора, соответствующие выполняемым работником операциям. Размер (высота) каждого сектора отражает время выполнения одной операции, а суммарная высота столбца определяет совокупное время выполнения всех работ исполнителем за один цикл.

Цвет секторов диаграммы определяет распределение операций с точки зрения добавления ценности:

— **зеленый** — операция, добавляющая ценность;

— **красный** — потери;

— **желтый** — операция, не добавляющая ценность, но являющаяся необходимой, или удаление которой нецелесообразно на текущем этапе проведения оптимизации.



Базовой характеристикой циклического производственного процесса является время такта, под которым понимается расчетное время работы производства (время выпуска единицы продукции). Данная величина определяет верхнюю границу загрузки работников, а ее последовательное снижение считается показателем успешности работы предприятия или организации.

Алгоритм построения диаграммы загрузки операторов включает последовательное выполнение следующих шагов:

- определение объекта проведения оптимизации;
- определение состава и последовательности выполняемых операций, проведение их хронометража;
- классификация операций на предмет ценности;
- построение диаграммы текущего состояния с указанием рассчитанного времени такта;
- анализ диаграммы текущего состояния, выявление узких мест и формирование плана оптимизации;
- реализация мероприятий по оптимизации и построение итоговой диаграммы загрузки операторов.

Освоение учащимися инструмента оптимизации загрузки операторов способствует развитию у них навыков коллективной работы, а также ориентации на комплексный подход к решению задач с участием нескольких исполнителей.

Пример использования диаграммы загрузки операторов:

Группа из трех учащихся старших классов проводит посадку саженцев кустарника на территории образовательного учреждения. Для выполнения установленного плана необходимо, чтобы группа сажала одно растение за пять минут. Работы между учащимися распределены следующим образом:

- **Олег:** готовит землю для посадки;
- **Павел:** сажает растения, которые приносит со склада;
- **Сергей:** поливает посаженные растения водой, которую наливает из бочки на складе и приносит в ведре.

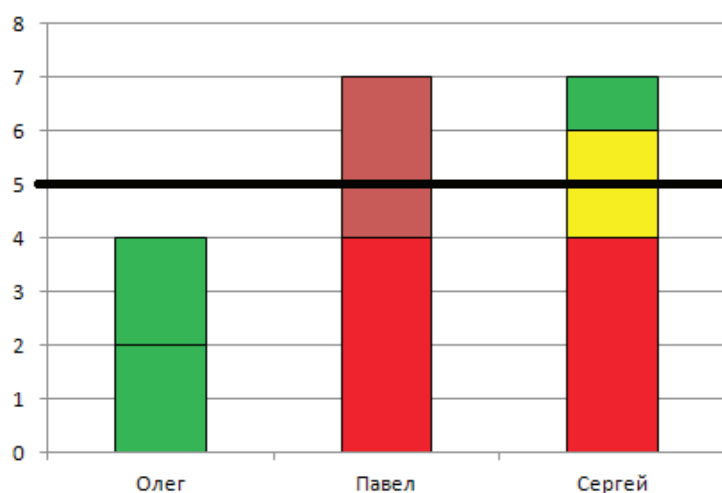
1. Определение выполняемых операций и проведение хронометража

Исполнитель	Операция	Время, мин.
Олег	подготовка ямы	2
	рыхление земли	2
Павел	дорога до склада и обратно	4
	посадка растения	3
Сергей	дорога до склада и обратно	4
	наполнение ведра водой	2
	полив растения	1

2. Проведение классификации операций

Операция	Классификация
подготовка ямы	добавляет ценность
рыхление земли	добавляет ценность
дорога за саженцем до склада и обратно	потери
посадка растения	добавляет ценность
дорога за водой до склада и обратно	потери
наполнение ведра водой	необходимая операция
полив растения	добавляет ценность

3. Построение диаграммы



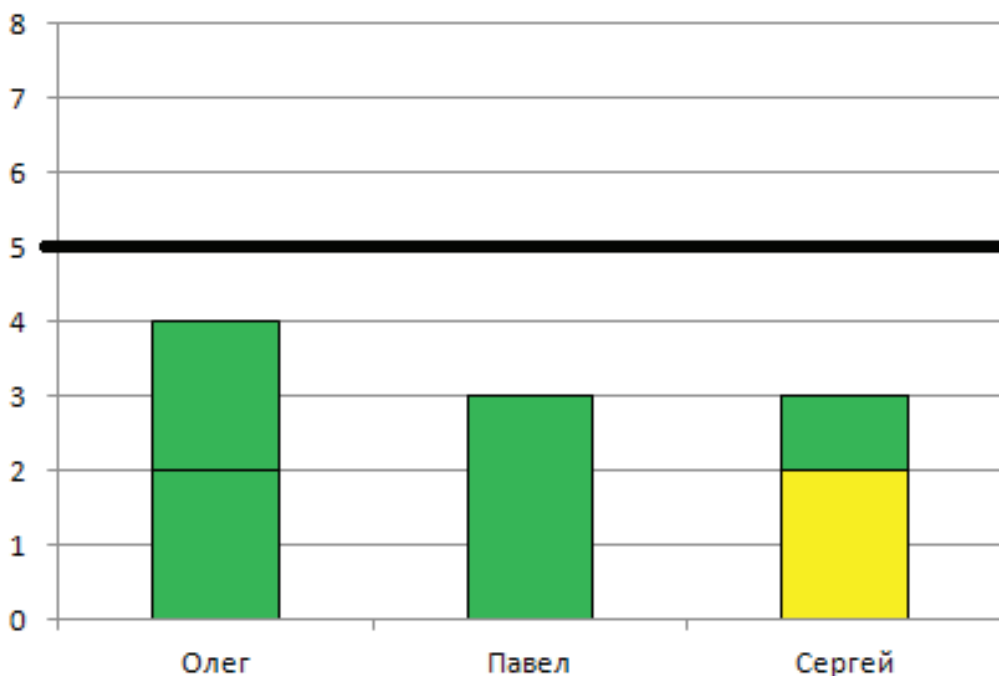
4. Проведение анализа и формирование плана оптимизации

Анализ диаграммы показывает, что совокупное время выполнения работ Павла и Сергея превышает установленное время такта. Реализация процесса, наряду с работами, добавляющими ценность, включает операции, относящиеся к потерям (дорога учащихся до склада и обратно), а также необходимую работу, не приносящую ценность (наполнение ведра водой).

План оптимизации процесса включает следующие позиции:

Операция	Классификация	Мероприятие
дорога за саженцем до склада и обратно	потери	единовременное перемещение необходимого количества саженцев кустарника со склада на место проведения посадки
дорога за водой до склада и обратно	потери	перемещение бочки с водой со склада на место проведения посадки
наполнение ведра водой	необходимая операция	исключение операции наполнения ведра водой из бочки требует проведения значительного числа работ и на данном этапе нецелесообразно

5. Построение итоговой гистограммы



Оптимизированный график загрузки соответствует установленному времени такта и содержит только работы, добавляющие ценность и необходимые операции, исключение которых является нецелесообразным. Образовавшийся у Павла и Сергея резерв времени может быть направлен на выполнение дополнительных работ.

Практика применения метода в образовательном учреждении:

- использование диаграммы загрузки операторов руководством образовательного учреждения для оптимизации текущей деятельности (работа столовой, подготовка и проведение мероприятий и так далее);
- изучение методики построения диаграммы загрузки операторов в ходе проведения факультативных занятий для учащихся старших классов;
- практические занятия для учащихся старших классов по освоению методики построения диаграммы загрузки операторов.

3.13. Защита от непреднамеренных ошибок

Система методов, помогающих избегать в ходе выполнения работы ошибок и дефектов, вызванных человеческим фактором, и получившая название защиты от непреднамеренных ошибок (яп. **[пока-ёкэ]** — «защита от ошибки»), в обиходной речи больше известна как «защита от дурака». Другое название данного подхода — **«принцип нулевой ошибки»** (англ. zerodefects).

Применение данного инструмента позволяет предотвратить возникновение ошибок, связанных с неосторожностью, невнимательностью, забывчивостью, усталостью и недостаточной квалификацией работника.

Наиболее эффективным способом защиты от непреднамеренных ошибок является использование конструктивных особенностей оборудования и материалов, не допускающих работу с ними неправильным образом.

Типичным примером конструктивной защиты в повседневной жизни являются проводные интерфейсы для подключения телекоммуникационного оборудования, бытовой техники и других приборов — входы различных устройств однозначно соответствуют выходам и исключают возможность неверного подключения.



Один из углов SIM-карты
мобильного телефона срезан



Разъем для подключения
к электрической сети

Привычным предметом для учащихся, в котором применен принцип конструктивной защиты, является готовальня, где для каждого инструмента определено собственное место. Пенал готовальни не закроется, если циркуль или другой инструмент не будет размещен верным образом, обеспечивающим его безопасное хранение и транспортировку.

Практика применения метода в образовательном учреждении:

- рассмотрение методов защиты от непреднамеренных ошибок в ходе проведения факультативных занятий для учащихся старших классов;
- исследовательская работа учащихся: «Примеры защиты от ошибок в окружающих предметах»;
- исследовательская работа учащихся: «Последствия отсутствия защиты от ошибок»;
- исследовательская работа учащихся: «Добавление окружающим предметам функции защиты от ошибок».

3.14. Система встроенного качества

Системой встроенного качества называют комплекс мероприятий, направленных на недопущение выпуска некачественной продукции и оказание услуг, не отвечающих требованиям заказчика.

Использование данного подхода предполагает переход от традиционно используемого выходного контроля, когда проверка соответствия изделия заданным параметрам осуществляется после полного завершения производственного процесса, к контролю качества изготавливаемой продукции на всех этапах производства.

Успешное внедрение системы встроенного качества невозможно без активного вовлечения в данный процесс всех сотрудников предприятия или организации, каждый из которых должен неукоснительно соблюдать следующие правила:

— **не принимай брак** — работник обязан проверить поступающие к нему комплектующие, материалы, документы, инструмент и оборудование на предмет наличия дефектов и отклонений от установленных требований; в случае выявления несоответствий данный элемент исключается из производственного процесса;

— **не производи брак** — работник несет персональную ответственность за качество выполняемых им операций, соблюдение инструкций и установленных стандартов производства;

— **не передавай брак** — в случае возникновения ошибки и появления дефектного элемента работник обязан не допустить его передачу для последующей обработки.

Важно, чтобы все работники организации осознавали, что чем раньше будет выявлен дефект, тем ниже будут затраты на его устранение, и не пытались скрыть или умолчать о факте его появления.

Философия системы встроенного качества предполагает, что каждый работник берёт на себя роль заказчика, когда принимает комплектующие и иные материалы от предыдущего процесса («дайте мне то, что мне нужно, соответствующего качества и в требуемый срок»). Одновременно тот же работник должен представлять себя последним звеном перед заказчиком, когда передает выполненную работу дальше («то, что я передаю — уходит сразу клиенту, никто за меня уже ничего не исправит»).

Изучение принципов системы встроенного качества способствует развитию у учащихся навыков коллективной работы, дисциплинированности и персональной ответственности за общий результат команды.

Практика применения метода в образовательном учреждении:

— изучение принципов системы встроенного качества в ходе проведения факультативных занятий для учащихся;

— использование правил системы встроенного качества при подготовке и выполнении учащимися образовательного учреждения совместных коллективных проектов;

— экскурсии для преподавателей и учащихся образовательного учреждения на предприятия, применяющие методы системы встроенного качества.

4. Внедрение бережливых технологий в организации

Первостепенным фактором и фундаментальной основой любых значительных преобразований в организации являются вовлеченность и мотивированность на участие в данном процессе всех сотрудников. В данной связи особо выделяют роль руководства организации, которое должно полностью разделять ценности бережливого производства, определять «генеральную линию» изменений, а также контролировать ход выполнения необходимых процедур и проектов.

Процесс практического внедрения принципов и подходов бережливого производства в деятельность организации включает последовательную реализацию этапов, состав которых может варьироваться в зависимости от особенностей ее структуры, системы управления и других условий. Вместе с тем, можно выделить ряд правил и элементов, которые лежат в основе построения большинства алгоритмов и подходов, используемых при внедрении бережливых технологий.

Ресурсное обеспечение процесса

Необходимым условием успешного выполнения внедрения концепции является выделение необходимых ресурсов, в том числе:

— **трудовые ресурсы** — следует учитывать, что при подготовке и проведении мероприятий, а также в ходе реализации «бережливых» проектов задействуются сотрудники организации, частично или полностью освобождаемые на данный период от выполнения своих непосредственных обязанностей;

— **помещение** — работа по подготовке, планированию, реализации и контролю выполнения мероприятий и проектов осуществляется в специально выделенном помещении, где вывешивается вся информация о проектах или процессах, проводятся совещания и заседания рабочих групп. Согласно терминологии бережливого производства данное помещение называется обейя (яп. «большая комната») и работает по принципу «военного штаба» с активным применением инструментов визуализации и командного взаимодействия;

— **оборудование и расходные материалы** — проведение планирования и контроля «бережливых» проектов не требует использования значительного количества материальных ресурсов и, как правило, ограничивается использованием копировальной и измерительной техники и канцелярских товаров, используемых для подготовки планов-графиков, карт потока создания ценности, отчетов и так далее.

Вопрос целесообразности привлечения финансовых и других ресурсов для реализации конкретных программ и проектов рассматривается отдельно в каждом конкретном случае.

Формирование рабочей группы

Важным этапом реализации процесса внедрения бережливых технологий является формирование команды, ответственной за практическое выполнение мероприятий.

Команда набирается из числа опытных и инициативных сотрудников организации. Включение в состав команды неформальных лидеров («проводников идей») будет способствовать повышению эффективности реализации программ и проектов, а также более активному распространению идей и ценностей бережливого производства в коллективе.

Деятельность команды организуется в форме рабочей группы (проектного офиса), создание которой утверждается приказом за подписью руководителя или собственника организации. Одновременно необходимо определение и документальное закрепление статуса и регламента работы рабочей группы, а также полномочий ее членов.

Проведение обучения

Следующим этапом после формирования рабочей группы является проведение обучения входящих в нее сотрудников основам бережливого производства и использованию соответствующих методов, подходов и инструментов.

Наряду с проведением теоретических занятий целесообразно посещение сторонних образовательных организаций, а также предприятий и организаций иных сфер деятельности для ознакомления с практическими примерами и результатами успешного внедрения и использования бережливых технологий.

Создание механизма обратной связи

Существенное значение для успешности проведения преобразований в организации имеет наличие механизма, обеспечивающего получение сведений об имеющихся проблемах и узких местах, требующих внимания руководства, от учащихся, педагогов и сотрудников, а также родителей и гостей образовательного учреждения.

Данный механизм может быть реализован в форме регулярного проведения анкетирования (в том числе анонимного), размещения в свободном доступе специальных журналов, ящиков и урн для сбора отзывов и предложений.

Необходимым условием эффективности применения механизма обратной связи является обязательное реагирование на поступающие сигналы, их оперативный учет в работе, а также обязательное информирование о принимаемых мерах человека, предоставившего сведения (сообщившего о проблеме).

Определение направлений деятельности

На данном этапе определяются проблемные ситуации, узкие места в деятельности организации и неэффективно выполняемые процессы, в отношении которых будет проводиться дальнейшая работа.

Информация о планируемых направлениях деятельности и выбранных объектах исследования объединяется в единый реестр (дорожную карту), где для каждой позиции определяется и указывается целевое состояние и срок его достижения.

Формирование и реализация локальных проектов

Организация работы по устранению выявленных проблем и решению поставленных задач осуществляется с использованием методов проектного управления.

Для каждой задачи производится формирование локального проекта, которое включает подготовку паспорта проекта, подробное определение целей и задач, качественных и количественных результатов реализации, плана-графика мероприятий, сроков выполнения, исполнителей и ответственных лиц и так далее.

Типовой перечень этапов реализации локальных проектов организации и образец плана-графика представлены в приложениях 4 и 5 к настоящему пособию.

Результаты мониторинга и актуальная информация о текущем состоянии реализации проектов размещаются в наглядном виде в комнате для совещаний (обоя) и обсуждаются на заседаниях рабочей группы.

Анализ результатов и стандартизация деятельности

После завершения каждого проекта проводится подробный анализ результатов его реализации, а также возникших при этом проблем и сложностей.

Наряду с контролем достижения целевых показателей проекта, на данном этапе осуществляется выявление наиболее эффективных практик и процедур, разработанных или успешно апробированных в ходе его выполнения. Указанные практики стандартизируются в целях обеспечения возможности их тиражирования и использования в работе по дальнейшей оптимизации процессов в организации.

Внедрение в организации концепции бережливого производства подразумевает формирование общекорпоративной культуры, предполагающей высокий уровень самоорганизации сотрудников, разделяющих и развивающих единую систему ценностей, к которым, в первую очередь, относятся обеспечение безопасности, жизни и здоровья работников организации, ориентация на потребителя, непрерывное улучшение и оптимизация всех процессов, повсеместное сокращение потерь и другие.

5. Формирование «бережливого» сознания учащихся

В настоящее время все больше предприятий и организаций в России и других странах мира осознают эффективность концепции бережливого производства, используют лежащие в ее основе принципы и подходы в своей работе, а также проводят обучение сотрудников соответствующим методам.

Вместе с тем, опыт стран, в которых технологии бережливого производства применяются в различных сферах деятельности на протяжении нескольких десятилетий, показывает, что наиболее эффективно подходы и принципы данной концепции в своей практической работе используют люди, сознание и система жизненных установок которых изначально формировались на основе «бережливых» ценностей.

Указанные сотрудники ориентированы на достижение качественного результата в любой выполняемой ими работе, быстрее адаптируются в новых условиях, открыты для самосовершенствования и развития. Человек, привычно применяющий принципы бережливого производства каждый день во всех сферах своей жизнедеятельности, более внимателен ко всему, что находится вокруг него: наличию любых видов потерь, неоправданных затрат, невостребованных запасов материалов, неэффективных процессов и бесполезно приложенных усилий.

Учитывая, что развитие такого важного качества, как бережное отношение ко всему окружающему, закладывает базовые основы самоорганизации ребенка, его умение и навык оптимального распределения временных, материальных и других имеющихся ресурсов, можно констатировать, что знакомство и принятие ценностей бережливого производства в раннем возрасте способствует достижению наиболее эффективного результата в будущем.

Например, сокращая потери времени школьников на переодевание в гардеробе и при организации питания в столовой, мы с детства приучаем ребенка к адекватной оценке временных затрат на простейшие операции. Предлагая оптимальные алгоритмы действий, мы создаем систему личного выбора, которая впоследствии станет основой поведения.

Освоение учащимися ценностей и подходов бережливого производства в образовательном учреждении, способствующее формированию у них особого «бережливого» сознания, позволяет повысить эффективность учебного процесса, скорость и качество освоения образовательной программы. Одновременно, практическое применение инструментов и методов бережливого производства содействует развитию у учащихся системного и логического мышления, навыков анализа и структурирования задач и процессов, разработки и использования правил коллективной работы и оптимального планирования собственного времени.

В настоящее время рынок труда предъявляет все новые требования к личностным характеристикам работника. Кроме профессиональных знаний, умений и навыков со-

временный работник должен проявлять самостоятельность, творческий подход к делу и гибкость в способах мышления.

Формируемые у учащихся в рамках освоения бережливых технологий качества и навыки, включая способность анализировать проблемные ситуации, выявлять их первопричины и оперативно принимать корректирующие решения, умение постоянно учиться и обновлять свои знания в будущем позволят значительно усилить конкурентные позиции выпускников и их востребованность на рынке труда, в том числе на ведущих предприятиях и организациях России и мира, использующих в своей работе принципы бережливого производства.

Изучение в общеобразовательном учреждении методов и инструментов бережливых технологий возможно в рамках отдельного факультативного курса, а также может быть организовано в ходе реализации программ дополнительного образования учащихся.

Вместе с тем, особое внимание необходимо уделить применению принципов и подходов бережливого производства в процессе преподавания различных предметных дисциплин основной учебной программы, проведении практических занятий, а также при организации внеурочной деятельности.

Наряду с выбором формы изучения, ключевое значение в эффективности освоения и восприятия ценностей любой концепции имеет соответствие ей параметров среды окружения учащегося. Дети и подростки обучаются, в том числе, методом подражания, и в данном случае подтверждением «бережливого сознания» для них является «бережливое поведение» окружающих людей, прежде всего взрослых.

Так, важным условием, определяющим возможность формирования «бережливого» сознания учащегося, является использование принципов бережливого производства как при организации текущего функционирования образовательного учреждения (работа администрации, столовой, составление учебных планов и прочее), так и в практической деятельности преподавателей и сотрудников (порядок проведения урока, работа с наглядными пособиями, изложение материала и так далее).

Нужно учитывать, что среда образовательного учреждения не является единственной, сознательно формируемой для воспитания ребенка. Значимыми факторами являются уклад жизни в семье, социально-бытовые условия, экономическая ситуация в обществе и государстве. В данной связи, задача формирования «бережливого» сознания учащегося должна решаться педагогами совместно с родителями и другими представителями близкого окружения ребенка.

Следует также отметить заинтересованность самих родителей в изучении школьниками инструментов и методов бережливого производства, способствующих повышению успеваемости и дисциплинированности детей, соблюдению ими порядка на рабочем месте и в собственной комнате, более эффективному планированию времени и так далее. Со стороны классных руководителей образовательного учреждения целесообразно проведение соответствующей разъяснительной работы с родителями по данному вопросу, их ознакомление с основами бережливого производства, обеспечение необходимой литературой и методическими пособиями.

Заключение

Концепция бережливого производства в настоящее время признана одной из самых эффективных в мире. Фактически, сегодня данная система представляет собой совокупность развивавшихся и совершенствовавшихся на протяжении десятилетий подходов и практик, доказавших свою эффективность и практическую ценность при применении на ведущих предприятиях разных стран.

В соответствии с экспертными оценками, текущий уровень производительности труда в России составляет не более 30% от производительности труда в США, а доля неэффективных процессов в ряде отраслей достигает 80%. Основными причинами этого являются низкая эффективность организации труда, а также применение устаревших технологий и средств производства.

В сложившейся ситуации активное использование инструментов и подходов бережливого производства, позволяющих добиться существенного повышения эффективности в условиях ограниченности ресурсов, является одним из наиболее перспективных направлений развития как для отечественных промышленных предприятий, так и для организаций других сфер деятельности.

Практическим подтверждением данного тезиса является опыт Государственной корпорации «Росатом», применение методов и инструментов бережливого производства в деятельности которой позволили достичь существенной экономии, снизить себестоимость выпускаемой продукции, сократить время протекания процессов, товарные запасы на складах и сроки планово-предупредительных ремонтов.

О высоком внимании к данной предметной области со стороны государства свидетельствует утверждение в 2017 году Министерством промышленности и торговли Российской Федерации рекомендаций по применению принципов бережливого производства в различных отраслях промышленности, что обусловлено, в том числе, ростом числа предприятий и организаций, использующих в своей работе инструменты и методы бережливых технологий.

Дальнейшее успешное развитие экономики нашей страны в ближайшей перспективе во многом будет определяться наличием квалифицированных специалистов, способных успешно применять современные эффективные методы управления, обладающих особым «бережливым» сознанием и соответствующими компетенциями.

Обеспечение условий для подготовки таких специалистов — одна из ключевых задач, на решение которой должны быть направлены совместные усилия органов государственной и муниципальной власти, учреждений сферы образования и представителей бизнес-сообщества.

Библиографический список

Нормативные документы

ГОСТ Р 56020-2014 «Бережливое производство. Основные положения и словарь», утвержденный приказом Росстандарта от 12 мая 2014 г. № 431-ст.

ГОСТ Р 56404-2015 «Бережливое производство. Требования к системам менеджмента», утвержденный приказом Росстандарта от 27 мая 2015 г. № 445-ст.

ГОСТ Р 56407-2015 «Бережливое производство. Основные методы и инструменты», утвержденный приказом Росстандарта от 27 мая 2015 г. № 448-ст.

ГОСТ Р 56406-2015 «Бережливое производство. Аудит. Вопросы для оценки системы менеджмента», утвержденный приказом Росстандарта от 27 мая 2015 г. № 447-ст.

ГОСТ Р 56405-2015 «Бережливое производство. Процесс сертификации систем менеджмента. Процедура оценки», утвержденный приказом Росстандарта от 27 мая 2015 г. № 446-ст.

ГОСТ Р 56906-2016 «Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5S)», утвержденный приказом Росстандарта от 31 марта 2016 г. № 231-ст.

ГОСТ Р 56907-2016 «Бережливое производство. Визуализация», утвержденный приказом Росстандарта от 31 марта 2016 г. № 232-ст.

ГОСТ Р 56908-2016 «Бережливое производство. Стандартизация работы», утвержденный приказом Росстандарта от 31 марта 2016 г. № 233-ст.

Приказ Минпромторга России от 20.06.2017 № 1907 «Об утверждении Рекомендаций по применению принципов бережливого производства в различных отраслях промышленности».

Приказ Минобрнауки России от 06.10.2009 № 373 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования».Ы

Приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».

Приказ Минобрнауки России от 6 октября 2009 года № 413 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».

Использованные источники

Оно Т. Производственная система Тойоты: уходя от массового производства. — М.: Издательство ИКСИ, 2012.

Вумек Д.П., Джонс Д.Т. Бережливое производство. — М., Альпина Паблишер, 2010.

Вэйдер М. Инструменты бережливого производства. Мини-руководство по внедрению методик бережливого производства. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2007.

Синго С. Изучение производственной системы Тойоты с точки зрения организации производства. — М.: ИКСИ, 2010.

Теппинг Д., Данн Э. Бережливый офис. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2009.

Хоббс Д. Внедрение бережливого производства: практическое руководство по оптимизации бизнеса. — Минск: Гревцов Паблишер, 2007.

Имаи М. Гембакайдзен: Путь к снижению затрат и повышению качества. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2014.

Ротер М., Шук Д. Учитесь видеть бизнес-процессы. Практика построения карт потоков создания ценности. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2005.

Сторож И.А. Алгоритмы внедрения бережливого производства // Стандарты и качество. — 2016. — №11.

Лайкер Д.К. Дао Toyota. 14 принципов менеджмента ведущей компании мира. — М.: Альпина Паблишер, 2013.

Андреева О.А., Волошина Е.А., Верменникова Л.В. Учебное пособие по кайдзен для директоров школ, детских садов и центров компетенций Усть-Лабинского района. «Фонд Олега Дерипаска «Вольное дело». — Краснодар, 2015.

Методические рекомендации по управлению запасами сырья и материалов, незавершенного производства и готовой продукции. Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом». — М., 2012.

Основные шаги реализации проекта «Эффективный офис». Методические рекомендации ПСР. Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом». — М., 2012.

Система 5С организации рабочего места офисного работника. Методические указания МУ-ПСР 003-2012. Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом». — М., 2012.

Картирование и оптимизация потока создания ценности при разработке продукции. Методические рекомендации МР ПСР 014-2013. Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом». — М., 2013.

Виды потерь на производстве и в офисе. Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом». — М., 2013.

Бережливое производство в ОАО «РЖД». Краткий справочник. — М., 2012.

Методы и инструменты улучшений. Формат корректирующих действий. Метод «5W+1H+1S». Стандарт ОАО «РЖД» СТО 1.05.515.7-2009. — М., 2009.

Фейгенсон Н.Б., Мацкевич И.С., Липецкая М.С. Бережливое производство и системы менеджмента качества: серия докладов (зеленых книг) в рамках проекта «Про-

мышленный и технологический форсайт Российской Федерации» / «Центр стратегических разработок «Северо-Запад» — СПб., 2012. — Вып. 1.

McKinsey Global Institute. «Эффективная Россия. Производительность как фундамент роста» // URL: http://gtmarket.ru/files/news/1986/MGI_Effective_Russia_Productivity_Growth_as_the_Foundation_2009.pdf (дата обращения: 07.05.2018).

Долганова Н.С. Диаграммы Ямазуми как инструмент оценки эффективности производственных процессов // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 4. Ч. 3 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2015/04/51934> (дата обращения: 07.08.2018).

Приложение 1

Термины и определения

Бережливое производство (Lean Production, Lean Manufacturing, «стройное производство») — концепция управления производственным предприятием, основанная на постоянном стремлении к устранению всех видов потерь.

Быстрая переналадка оборудования (Single Minute Exchange of Dies, SMED) — методика оптимизации работы оборудования или процесса, заключающаяся в переводе максимального числа операций в категорию внешних (выполнение которых может выполняться параллельно и не приводит к остановке оборудования или процесса).

Визуальное управление — способ организации рабочего пространства, обеспечивающий возможность быстрой оценки состояния выполнения процесса методом осмотра («с одного взгляда»).

Время такта (takt time) — расчетное время работы производства (время выпуска единицы продукции).

Время цикла (cycletime) — фактическое время выполнения работником повторяющейся совокупности действий (технологических операций).

Всеобщее обслуживание оборудования (Total Productive Maintenance, TPM) — система организации работы, при которой используется принцип вовлечения в процесс обслуживания и контроля бесперебойной работы оборудования всех сотрудников предприятия или организации, использующих его в работе.

Встроенное качество — комплекс мероприятий, направленных на недопущение выпуска некачественной продукции и оказание услуг, не отвечающих требованиям заказчика.

Выталкивание (push) — способ организации производства, при котором изделия изготавливаются без учета потребности потребителя (следующего звена производственного цикла). Противоположен вытягиванию.

Вытягивание (pull) — способ организации производства, при котором поставщик (звено производственного потока) производит ровно столько, сколько требуется потребителю (следующему звену производственного потока), и только тогда, когда требуется. Противоположен выталкиванию.

Гемба («шахтный забой», «поле битвы») — непосредственное место создания ценности (производства продукта или оказания услуги), в том числе цех, офис, учебная аудитория и т.д.

Диаграмма загрузки операторов (диаграмма Ямадзуми) — инструмент анализа состава операций, выполняемых работником за один производственный цикл. Используется для обеспечения согласованности действий нескольких сотрудников, а также обеспечения ритмичности производственного процесса.

Диаграмма Исикавы («рыбья кость») — графический метод анализа причинно-следственных связей. Позволяет структурировать объект исследования (например, проблемную ситуацию), выявляя и классифицируя наиболее вероятные и значимые факторы и причины.

Диаграмма «спагетти» (spaghetti chart) — инструмент, позволяющий визуализировать и документировать физическое перемещение людей и материалов в ходе выполнения процесса. Получил свое название за внешнее сходство итогового результата, включающего пересечение обозначенных на диаграмме траекторий и маршрутов передвижения, с тарелкой спагетти.

Диаграмма Ганта (ленточная диаграмма) — популярный тип столбчатых диаграмм (гистограмм), используемый для графического изображения плана-графика работ по проекту. Является инструментом планирования, мониторинга и анализа проектов.

Заказчик — потребитель продукта или услуги. Может быть внешним (конечный заказчик, клиент организации), и внутренним, которым является потребитель результатов выполнения текущей операции или процесса (следующее звено производственного потока).

Запасы — скопление любых элементов (материалов, людей, предметов, информации и т.д.), ожидающих обработки или перемещения между операциями или процессами.

Защита от непреднамеренных ошибок («пока-ёкэ», «защита от дурака») — система методов, помогающих избегать в ходе выполнения работы ошибок и дефектов, вызванных человеческим фактором.

Канбан (kanban) — специальная карточка с указанием потребности в изготовлении конкретного количества изделий или доставки необходимого объема материалов и комплектующих по определенному адресу.

Канбан-доска — разделенная на секции рабочая область, визуализирующая этапы или стадии выполнения процесса.

Картирование потока создания ценности (value stream mapping) — визуализация всех этапов движения потоков материалов и информации.

Контрольный лист (check list, «чек-лист») — один из инструментов стандартизации работы, представляющий собой перечень заранее определенных позиций (действий, мероприятий) и отметок об их выполнении.

Обея («большая комната», «боевая комната») — помещение, где вывешивается вся информация о проекте или процессе, проводятся совещания и заседания рабочих групп. Работает по принципу «военного штаба» с активным применением визуализации и командного взаимодействия.

Операция (operation) — действие, выполняемое одним работником (одной единицей оборудования). Совокупность операций составляют процесс.

Постоянное улучшение (kaizen) — комплексный подход, предполагающий непрерывное пошаговое совершенствование любых процессов, увеличения ценности и уменьшения потерь.

Потери — любые действия, не добавляющие ценности продукту, но расходующие время сотрудников и ресурсы организации.

Процесс (process) — выстроенная определенным образом последовательность отдельных операций.

Пять почему (five why's) — простая и эффективная техника анализа причинно-следственных связей. Нахождение первопричины проблемной ситуации достигается последовательным повторением вопроса «почему?» к сформулированной ситуации и ответам, получаемым в ходе каждой итерации.

Пять С (five S's) — система организации и рационализации рабочего пространства, обеспечивающая эффективное и безопасное выполнение работ, получившая наименование от первых букв названий составляющих ее этапов: сортировка, соблюдение порядка, содержание в чистоте, стандартизация, совершенствование.

Риск — возможность наступления нежелательного, незапланированного события, которое может привести к неблагоприятному результату (например, возникновению дефекта, несоответствия). Риск характеризуется тремя составляющими: рисковое событие, вероятность его наступления, величина вероятного ущерба.

Стандарт (standard) — наглядно изложенный в краткой и понятной форме, проверенный на практике наилучший способ выполнения определенной работы.

Точно вовремя (just-in-time) — принцип организации производства, предполагающий доставку материалов, комплектующих и готовых изделий в строго необходимом количестве, в нужное место и в определенный срок.

Ценность (value) — определяемая субъективным ощущением потребителя полезность, присущая производимому продукту или оказываемой услуге.

Приложение 2.1

Сценарный план проведения занятия «Знакомство с бережливыми технологиями. Система постоянного улучшения»

Цель: познакомить обучающихся с основами системы постоянного улучшения

Задачи:

- дать характеристику основных понятий системы постоянного улучшения
- раскрыть необходимость бережливого мышления
- показать эффективность внедрения «бережливых технологий» в организационную культуру ученика

Категория обучаемых: учащиеся 2-4 классов

1. Вступление (5 мин)

Здравствуйте, ребята. Сегодня мы отправимся в виртуальное путешествие — в страну Японию.

Япония раскинулась на небольшой островной части суши (**слайд 1**). Это относительно маленькая часть земли, которая постоянно подвергается разрушительным землетрясениям, тайфунам и цунами. Полторы тысячи землетрясений в год здесь обычное дело. Скорее всего, именно поэтому, чтобы выжить, населению Японских островов необходимо было стать самыми чистоплотными и дисциплинированными людьми на планете, людьми, которые высоко ценят чистоту и порядок.

Эти понятия в Японии возведены даже не в ранг культа — они стали привычными для японцев и воспринимаются ими как нечто само собой разумеющееся.

С детства, на каждой ступени, которую проходит японский ребенок по мере взросления (**слайд 2**): в семье ли, на уроках ли в школе или на тренировках по боевым искусствам, которые в Японии традиционно посещают большинство японцев, — везде чистота, порядок, дисциплина, вежливость и сдержанность — их основные качества.

2. Целеполагание (5 мин).

Ребята, а вы любите порядок, дисциплину? Любите ли выполнять какое-то задание в короткое время, не отвлекаясь на посторонние дела, и быстро и на должном уровне заканчивать порученное вам дело?

Давайте послушаем сказку «Заяц и черепаха», а после обсудим ее.

1. Вариант с использованием проектора (воспроизвести видео «Притча о зайце и черепахе»): <https://youtu.be/JCIC5CFDOCE?t=17>

2. Текстовый вариант сказки:

Однажды заяц встретил у реки черепаху и сказал:

— Давай побежим наперегонки! Назначим награду победителю — корзину самых спелых плодов. Поставим корзину на далекий холм. Кто прибежит первым, тот и съест плоды.

Подумала черепаха и согласилась.

Наполнили они корзину плодами, поставили ее на вершину далекого холма, а сами вернулись к реке.

— Бежим! — сказал заяц и покатился со смеху. Он-то знал, что бежит много быстрее черепахи. И черепаха знала, что ей за зайцем не угнаться. Но все же она медленно поползла к далекому холму.

Заяц же катался от смеха по траве и никак не мог отдышаться. Наконец, когда заяц пришел в себя, увидел он, что черепаха уже взбирается на далекий холм. Припустился за ней вдогонку со всех ног. Да только опоздал. Когда заяц достиг вершины холма, черепаха уже поела сочные плоды.

3. Обсуждение сказки (10 мин):

Кто победил в соревновании? (Черепаха)

Как вы думаете, почему? (Она упорно двигалась к своей цели, не отвлекалась, отличалась постоянством в действиях)

Как вел себя заяц? (Смеялся над черепахой, ничего не делал, рассчитывая позже быстро обогнать ее и выиграть)

Какие выводы мы можем сделать?

Давайте посмотрим на путь черепахи и зайца в соревновании и найдем отличия:

Есть медленный путь. Его многие не любят. Многим хочется получить мгновенный результат. Но в действиях черепахи есть большое преимущество: медленный путь черепахи был последовательным. Это был путь усилий, которые совершала черепаха с каждым шагом. Она двигалась к цели маленькими шажками.

4. Новый материал (15 мин)

Подобный подход к достижению цели оправдан, согласитесь.

Этот подход — движение к цели маленькими шажками — применим не только в жизни человека, но и даже в истории развития целой страны!

Догадались ли вы, о какой стране я сейчас веду речь?

Конечно, о Японии. Дело в том, ребята, что после Второй мировой войны Японская империя была разгромлена. Но за несколько последующих десятилетий эта страна сделала мощный прорыв вперед. Как такое возможно?

Одна из важных причин заключается в подходе, который японцы называли КАЙД-ЗЕН(кай — изменение, дзен — улучшение) (слайд 3).

Так называется путь маленьких, но каждодневных усилий, изменений к лучшему.

Давайте приведем пример философии КАЙДЗЕН из вашей, пусть еще небольшой, но постоянно изменяющейся к лучшему жизни:

Сразу ли вы научились ходить? Нет.

Сначала вы делали попытки сесть, потом, научившись сидеть, вы делали попытку встать, и однажды у вас это получилось. Но до этого вы, как маленькие машинки, набегали километры ползком.

Какой мы можем сделать вывод? Постепенно, маленькими шажками, ежедневными усилиями вы одерживали крохотные победы над собой, чтобы научиться главному — ходить.

Кайдзен — это постоянные маленькие изменения к лучшему. Одно такое изменение может быть даже не заметно постороннему глазу, но в сумме огромная масса мини-улучшений приводит к тому, что результат становится непревзойденным.

Если мы будем каждый день что-то улучшать в своей жизни, пусть и не большими шагами, а маленькими, то наша жизнь и мы станем гораздо лучше.

А давайте подумаем, что мы можем изменить в ближайшее время в нашей жизни, не откладывая в долгий ящик?

Мы можем правильно организовать свое рабочее место.

Давайте посмотрим на слайд (**слайд 4**) и скажем, у кого-то в жизни был похожий беспорядок на столе?

Теперь посмотрим, например, на этот слайд (**слайд 5**). Какой вариант организации рабочего места наиболее близок вам? За каким столом вам хотелось бы делать уроки?(Ответы детей: второй вариант)

Согласна с вами. Оказывается, не придавая значения порядку на столе и не раскладывая вещи по своим местам, мы не просто подвергаем себя некоторым неудобствам. Этот хаос и неорганизованность влекут за собой неоправданные потери, то есть те потери, которые можно избежать без особого труда.

Давайте порассуждаем об этих потерях. Обратимся к японскому мудрецу за помощью (**слайд 6**).

Ребята, мудрец говорит нам, чтобы в нашей жизни было много времени для открытий и любимых дел, чтобы мы всегда и везде успевали, нам нужно победить разные виды потерь.

Хотите узнать, что это за 5 видов потерь? Мудрец оставил нам рассказ. Послушайте, пожалуйста, его (достает из конверта лист).

(По мере чтения учителем рассказа на слайде 7 постепенно открываются соответствующие виды потерь).

Рассказ «Почему девочка Катя опоздала на конкурс»

Катя увлеченно играла в компьютерные игры и не заметила, как наступил вечер. Вдруг Катя вспомнила, что завтра в школе будет проходить конкурс рисунков «Моя Родина».

Катя очень любила рисовать и всегда вкладывала в рисунок частичку души. Катя вспомнила о том, что главный приз в этом конкурсе — экскурсия по Москве. Кате очень хотелось побывать в столице своей Родины. Она много читала о Москве и видела этот город только по телевизору.

Проснувшись рано утром, Катя принялась за дело. Она приготовила воду, кисти и краски. И только хотела начать делать набросок простым карандашом, как увидела, что простой карандаш сломан (**дефект**). «Нужно поточить карандаш», — подумала Катя и стала искать точилку. «Где же она?» — спрашивала себя девочка, не находя точилку ни на столе, ни на полке с книгами, ни в ящиках стола. Потеряв много времени, Катя обнаружила точилку под кроватью. «Как она туда попала?» — подумала она (**перемещение материалов**) и принялась за набросок. Листок, на котором она собиралась рисовать, был тонкий, краски проникали сквозь него и расплывались. Нужна более плотная бумага, а дома в запасе такой бумаги нет (**запасы**).

Девочка быстро оделась и побежала в ближайший магазин за альбомом для рисования.

Катя очень торопилась, ведь прежний рисунок был испорчен, и набросок снова пришлось делать заново (**перепроизводство**). Девочка снова выполнила набросок и наконец-то принялась работать красками.

Времени до начала конкурса оставалось совсем мало, рисунок еще не подсох, нужно было подождать, пока высохнут краски (**ожидание**).

«Ничего, пока краски высохнут, я рамку успею сделать», — подумала Катя. Когда работа была готова, Катя побежала в школу. Но когда она пришла в актовй зал, оказалось, что конкурс уже закончился и итоги были подведены. Ее одноклассница стояла на сцене и уже держала в руках заветный билет в Москву.

Катя была огорчена, ведь у нее были все шансы одержать победу в этом конкурсе. «А ведь могло быть иначе...» — с грустью подумала она, но что-то изменить уже было поздно.

Ребята, скажите, могла ли Катя одержать победу в конкурсе, если бы столько препятствий не встретилось на ее пути к победе? (*Да*)

Давайте еще раз обсудим виды потерь, которые помешали Кате одержать победу.

(Обсуждение с опорой на слайд 7):

- 1) Потеря ДЕФЕКТ — сломан карандаш.
- 2) Потеря ПЕРЕМЕЩЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ — поиск точилки.
- 3) Потеря ЗАПАСЫ — новый лист.
- 4) Потеря ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО — повторный набросок.
- 5) Потеря ОЖИДАНИЕ — просушка красок.

Возвращаясь к нашему виртуальному путешествию по Японии, хочется добавить, ребята, что японцы, проанализировав подобные потери не только в жизни, но и на производстве, на промышленных предприятиях, добились высоких результатов. Наверное, всем вам знакома марка машины Toyota, где бережливое производство (производство без потерь) было впервые применено в рамках производственного процесса. Сейчас Тойота является передовым предприятием мирового уровня, выпускающим качественные автомобили (**слайд 8**). Одним из фундаментальных понятий этого бережливого производства является правильная организация рабочего места (система 5с) с целью избегания различных видов потерь. О ней пойдет речь на нашем следующем занятии.

5. Подведение итогов (5 мин):

В какую страну мы сегодня совершили путешествие? *(В Японию)*

Скажите, ребята, нужно ли стремиться к достижению лучших результатов? *(Да)*

Каким образом, согласно японской философии, достигается улучшение результатов? *(Необходимо постоянное движение вперед маленькими шажками)*

Как называется эта философия? *(постоянное улучшение, Кайдзен)*

С чем, согласно теории постоянного улучшения, нам нужно бороться, чтобы все успевать, чтобы в нашей жизни было много времени для открытий, для любимых дел? *(С потерями)*

О каких видах потерь вы сегодня услышали? *(Перечисление потерь)*

Хотите ли вы более подробно познакомиться с теорией постоянного улучшения и организовать, например, свое рабочее место так, чтобы избегать тех потерь, о которых мы сегодня говорили? *(Да)*

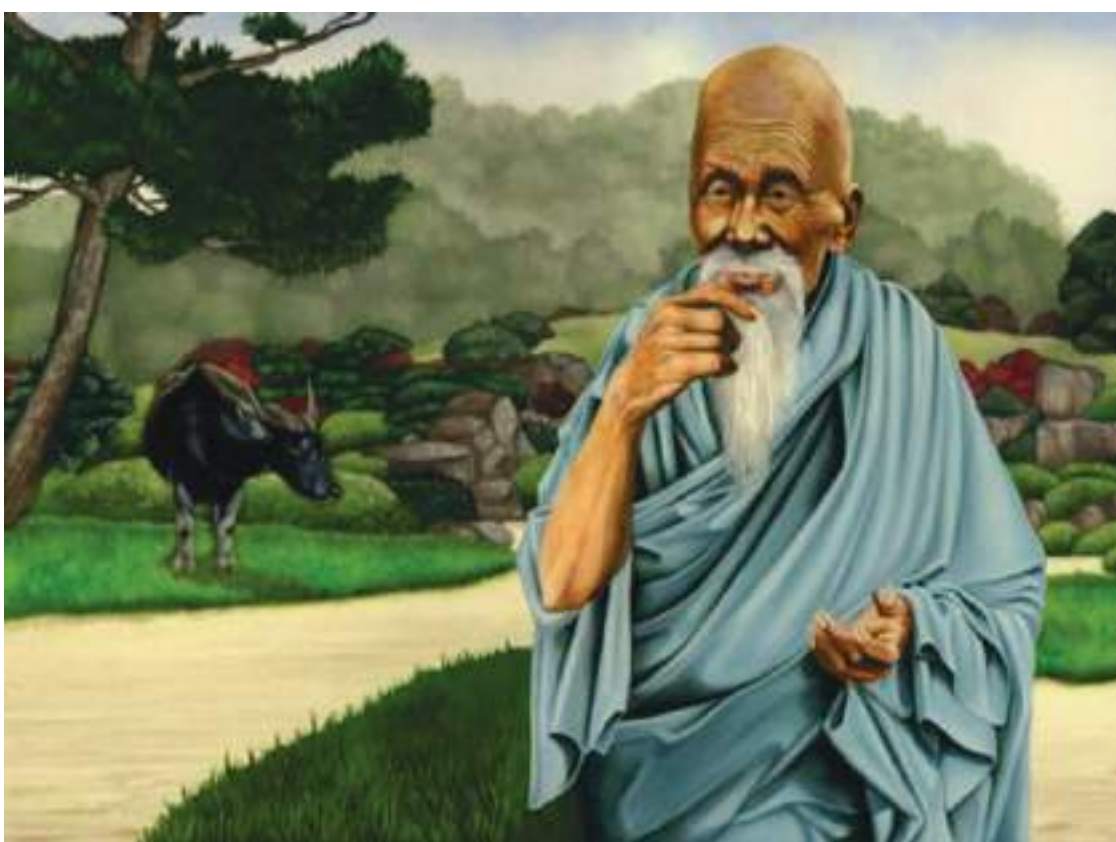
Тогда жду вас на следующем занятии.

Слайды к приложению 2.1



kai	zen
改	善
изменение	улучшение





Дефект

Перемещение материалов

Запасы

Перепроизводство

Ожидание



Приложение 2.2

Сценарный план проведения занятия «Знакомство с бережливыми технологиями. Система организации рабочего пространства 5С»

Цель: познакомить обучающихся с основами системы 5С

Задачи:

- повторение пройденного материала (понятие и характеристики системы постоянного улучшения и виды потерь);
- описание системы 5С и составляющих ее элементов
- показать эффективность применения методов системы 5С

Категория обучаемых: учащиеся 2-4 классов

1. Организационный момент (2 мин)

Здравствуйте, ребята. Сегодня мы вновь встретились с вами, чтобы поговорить о системе постоянного улучшения, которая известна также под названием Кайдзен.

2. Закрепление пройденного (5 мин)

Давайте вспомним, в чем суть этой философии?

(Кайдзен — это постоянные изменения к лучшему)

Согласна с вами. Да, изменения могут быть резкими, мгновенными и глобальными, а могут быть небольшими, но постоянными. Что ближе теории Кайдзен? Давайте посмотрим на слайд. **(Слайд 1)**

(Кайдзен выступает за большое количество малых, но постоянных улучшений)

На предыдущем занятии мы с вами обсуждали сказку про зайца и черепаху. Какие основные выводы мы можем из нее сделать?

(Обсуждение преимущества поведения черепахи, упорно двигавшейся к своей цели)

Давайте вспомним также про такие вещи, которые препятствуют нам на пути к цели и отнимают наше время. Как они называются? *(Потери)*. Какие виды потерь мы свам нашли, когда читали рассказ «Почему девочка Катя опоздала на конкурс»?

(Дефект, перемещение материалов, запасы, перепроизводство, ожидание — краткое объяснение каждой потери детьми).

3. Целеполагание (3 мин)

Сегодня, ребята, мы порассуждаем о том, как можно использовать основные правила системы постоянного улучшения в вашей жизни.

На прошлом занятии мы говорили о том, что одним из условий вашей успешной учебы является порядок на рабочем месте, когда нет лишних вещей, и любую вещь можно без труда найти, потому что у каждой вещи — свое место.

Все с этим согласны? (*да \ нет*)

Хотите, проверим это на практике?

Предлагаю вам поиграть в игру.

4. Практическая часть. Игра «Цифры» (12 мин)

На рабочем столе находятся знаки и цифры от 1 до 30.

1) Обведите в круг цифры от 1 до 30 за 15 секунд. Посмотрите, сколько цифр вы сможете обвести (*детям дается **распечатка слайда 2***).

2) Теперь мы отсортировали рабочее место — убрали все ненужное. Посмотрите, сколько теперь цифр от 1 до 30 вы сможете обвести за отведенные 15 секунд (*детям дается **распечатка слайда 3***).

3) Теперь мы упростили рабочее место (разложили цифры по линии). Посмотрите, сколько теперь цифр от 1 до 30 вы сможете обвести за отведенные 15 секунд (*детям дается **распечатка слайда 4***).

4) Теперь мы еще больше упростили задание (расположили цифры в линии по порядку). Посмотрите, как теперь легко обводить цифры по порядку за 15 секунд (***распечатка слайда 5***).

Также можно привести в пример аналогичную игру «Найди недостающую букву», когда среди букв алфавита надо найти одну недостающую. В случае, когда все буквы расположены в алфавитном порядке, сделать это очень просто (**слайд 6**). А теперь сравним, сколько времени займет то же действие, если буквы расположены хаотично. Понятно, что намного больше.

Давайте проведем аналогию с вашим рабочим местом. Трудно ли найти какую-то вещь, если на столе все разложено по примеру этой картинке? (**Слайд 2**)

Легче ли было найти нужные цифры на этой картинке? (**Слайды 3-4**)

С каждым разом искать и обводить цифры становилось легче.

Так и на рабочем месте. Если все предметы на нем упорядочить, работа будет выполняться значительно быстрее и легче.

5. Объяснение нового материала. Организация рабочего места. Система 5S (13 мин)

Мне бы хотелось, чтобы вы, начиная с сегодняшнего дня, начали приводить в порядок свое рабочее место. Когда вы начнете это делать, то увидите, что чистка и уборка рабочего места вскроет проблемы, о которых вы даже не задумывались, а обнаружение проблем — первый шаг к улучшению.

Цель уборки — не просто сделать чисто. Главная задача — создать такое пространство на вашем рабочем столе, которое будет удобно и просто убирать. Для этого нуж-

но делать не так уж много. А много надо думать. От ваших решений будет зависеть скорость и комфорт уборки.

5С — это пять слов, начинающихся с буквы «С». Это основные правила, которые помогут создать вам комфортные условия для учебы, улучшат дисциплину, сэкономят ваше время в дальнейшем **(слайд 7)**.

Шаг 1. Сортировка (слайд 8)

Это чёткое разделение вещей на нужные и ненужные, причём от последних необходимо быстро избавляться. Есть ли такие ненужные вещи на вашем рабочем месте? (Затруднения детей).

Понять это очень просто. Нужно брать в руки любой предмет и отвечать на следующие вопросы:

- Насколько мне нужен этот предмет?
- Нужен ли этот предмет здесь?
- Как часто я его использую?
- Когда я брал его в руки в последний раз?

Шаг 2. Соблюдение порядка или систематизация (слайд 9)

Необходимые вещи надо хранить так, чтобы быстро находить и использовать.

Узнать, что вы неправильно складываете вещи, очень просто. Если один и тот же предмет постоянно оказывается не на своём месте, это просто не его место. Ваша задача — найти для каждой вещи такое пространство, в которое будет удобно её возвращать. Когда предмет удобно не просто взять, но и положить обратно, чистота доводится до автоматизма.

Есть 4 правила, которые помогут вам правильно расположить вещи:

- на видном месте;
- легко взять;
- легко использовать;
- легко вернуть на место.

Шаг 3. Содержание в чистоте (слайд 10)

Никогда нельзя оставлять рабочий стол после завершения работы в беспорядке. Следует все вещи убрать на свои места, а лишние выбросить.

Чистота приятна глазу, а поддержание вашего рабочего места в «превосходном виде» настроит вас на поддержание «превосходности» и во всех остальных сферах, в том числе и при организации порядка в школьном рюкзаке, на полках в книжном шкафу и т.д.

Шаг 4. Стандартизация (слайд 11)

Поддержание порядка и чистоты на рабочем месте требует усилий. Чтобы облегчить себе задачу, стоит превратить эти действия в стандартизированный ритуал или набор правил.

Многим, возможно, стоит даже распечатать себе определенный свод правил, напоминающий о необходимости выполнения ряда действий: «съел банан — отнёс шкурку в мусорное ведро» или «вытирать пыль каждое воскресенье в х часов».

Шаг 5. Совершенствование или самодисциплина (формирование привычки) — улучшение, поддержание результатов, достигнутых ранее (слайд 12)

Принципы системы должны войти в привычку, чтобы вам хотелось сделать свое рабочее место лучше с каждым днем.

Можно использовать для этого различных помощников. Например, организовать рабочее место вам помогут умные значки, которые могут указывать где какой предмет должен находиться. Давайте подумаем, какие значки на рабочем столе мы можем прикрепить? (*Черновики, ручки, карандаши, папки и т.п.*)

6. Домашнее задание (2 мин)

Дома я попрошу вас посмотреть на свое рабочее место, проанализировать то, как оно организовано, найти недостатки, если они есть и изменить свое рабочее место к лучшему. На следующей неделе мы устроим конкурс фотографий ваших рабочих мест до уборки и после уборки по системе Кайдзен. Авторы лучших работ ждут призы.

7. Подведение итогов (3 мин)

Что нового вы сегодня узнали о системе постоянного улучшения?

Нужно ли правильно организовывать свое рабочее место? К чему это может привести? (*Давайте вспомним об игре «Цифры» — потеря времени...*)

Какие 5 правил могут помочь в организации не только рабочего места, но и всей жизни в целом? (*Правила 5С*)

Слайды к приложению 2.2

Кайзен (улучшение)



ШАГ 3. Содержание в чистоте (уборка)

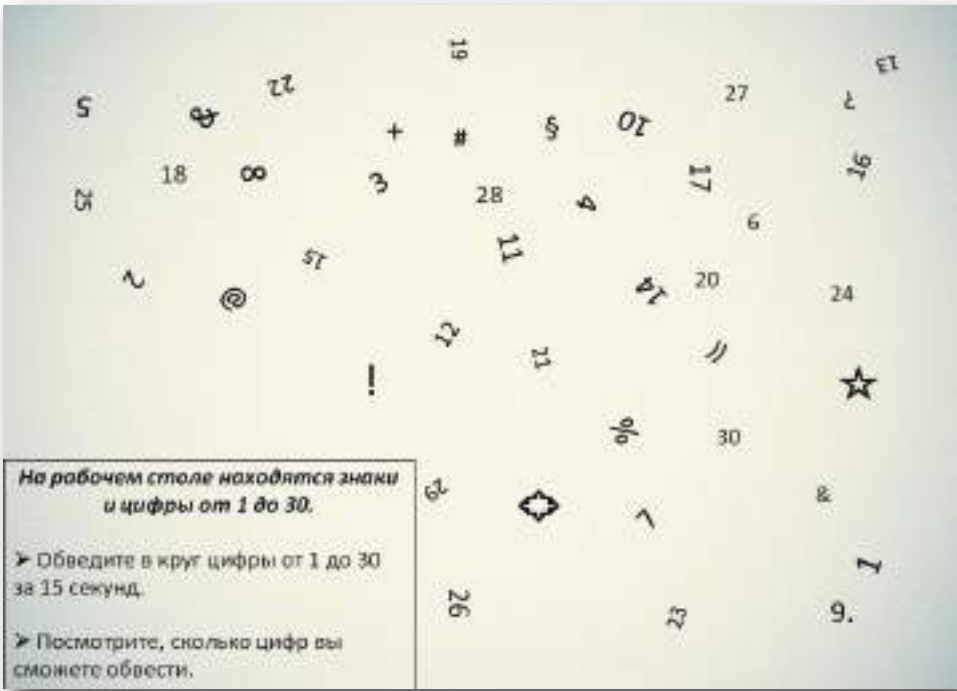


ШАГ 4. Стандартизация (поддержание порядка)



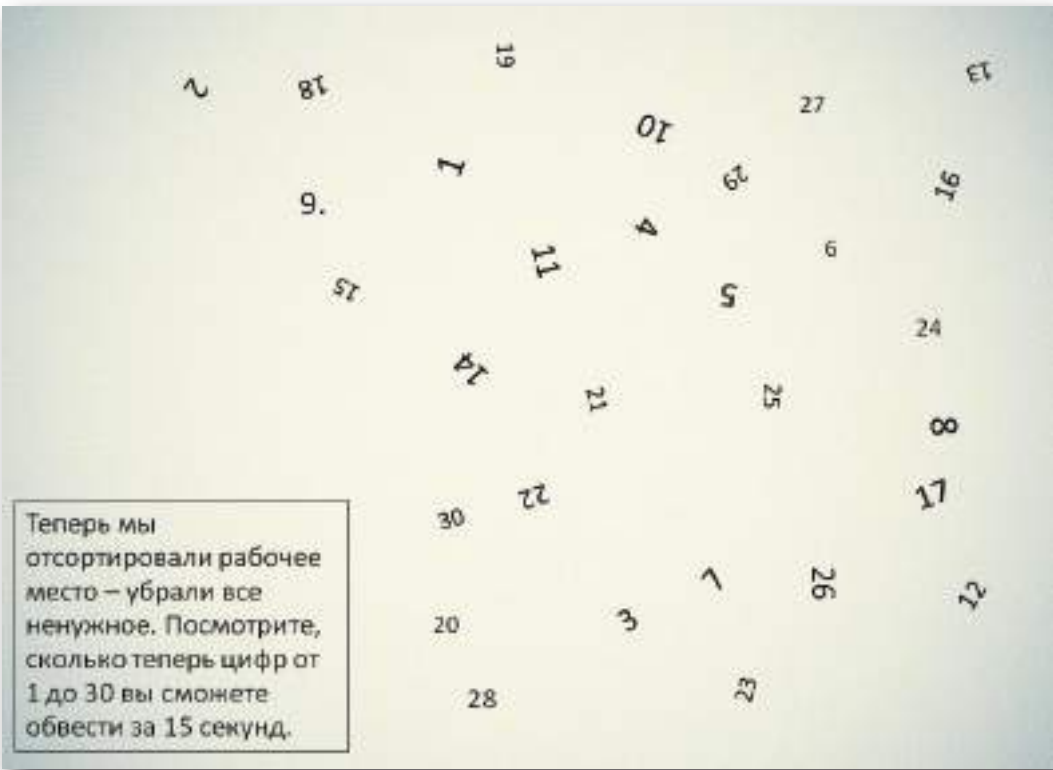
ШАГ 5. Совершенствование или самодисциплина (формирование привычки)





На рабочем столе находятся знаки и цифры от 1 до 30.

- Обведите в круг цифры от 1 до 30 за 15 секунд.
- Посмотрите, сколько цифр вы сможете обвести.



Теперь мы отсортировали рабочее место – убрали все ненужное. Посмотрите, сколько теперь цифр от 1 до 30 вы сможете обвести за 15 секунд.

2	18	1	19	10	27	13	16	9	4
29	11	15	21	14	24	5	6	8	20
30	28	3	7	23	22	25	26	17	12

Теперь мы упростили рабочее место (разложили цифры по линии). Посмотрите, сколько теперь цифр от 1 до 30 вы сможете обвести за 15 секунд.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Теперь мы упростили стандартизировали рабочее место (расположили цифры в линии по порядку. Посмотрите, как теперь легко обводить цифры по порядку за 15 секунд.

Найди недостающую букву

Рис. 2

А	Б	В	Г	Д	Е	Ё
Ж	З	И	Й		Л	М
Н	О	П	Р	С	Т	У
Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ
Ы	Ь	Э	Ю	Я		



ШАГ 1. Сортировка

- Насколько мне нужен этот предмет?
- Нужен ли мне этот предмет здесь?
- Как часто я его использую?
- Когда я брал его в руки в последний раз?



ШАГ 2. Соблюдение порядка или систематизация.

4 правила, которые помогут вам правильно расположить вещи:

- на видном месте
- легко взять
- легко использовать
- легко вернуть на место



Приложение 3.1

Инвестиционно-бережливый проект «Оптимизация визуализации и навигации гимназии»

Место реализации: Православная гимназия Александра Невского

Основание реализации проекта:

- опоздания учащихся на урок из-за сложностей с поиском аудитории;
- излишние ожидания, лишние движения и потеря времени на поиск нужного кабинета или аудитории родителями и гостями гимназии.

Ответственный исполнитель: Гилева Елена Валентиновна

Используемые инструменты:

- построение карты потока создания ценности;
- проведение стандартизации работы;
- методы и инструменты визуализации.

Сроки реализации проекта: январь-сентябрь 2018 года

Коренные причины возникновения ситуации:

- отсутствие полной информации на входе в гимназию;
- отсутствие системы навигации;
- отсутствие стендов расписания на этажах.

Мероприятия по решению выявленных проблем:

- создание информационного стенда при входе в гимназию и навигационных панелей на всех этажах здания;
- создание и размещение на каждом этаже гимназии навигационных стендов (панелей) с нумерацией аудиторий и кабинетов, а также расписанием времени проведения учебных занятий;
- создание и размещение указателей и вывесок на всех маршрутах передвижения (лестничных пролетах, развилках и т.д.).

Основные этапы реализации проекта:

- создание дизайн-проекта визуализации и навигации гимназии силами сторонней специализированной организации;
- подготовка сведений для размещения на информационном стенде и табло;
- проведение работ по установке оборудования, созданию и размещению средств визуализации;
- настройка информационного стенда и электронных навигационных панелей (в том числе загрузка данных для отображения);
- проведение проверки и анализа работы системы, выявление направлений ее дальнейшей оптимизации.

Инвестиционно-бережливый проект
"Оптимизация визуализации и навигации гимназии"
текущее состояние
(на примере посещения родителями канцелярии)

**Результаты
реализации проекта**

— сокращение лишних передвижений и времени поиска кабинета или аудитории в среднем на 32 минуты;

— обеспечение возможности оперативного получения учащимися, преподавателями, сотрудниками и гостями гимназии необходимой информации о расположении помещений и расписании занятий.

Финансирование реализации проекта:

— информационный стенд в фойе — 200 тыс. рублей;

— навигационные панели и указатели — 200 тыс. рублей.

Итого: 400 тыс. рублей.

Приложение 3.2

Инвестиционно-бережливый проект «Оптимизация работы библиотеки»

Место реализации: Православная гимназия Александра Невского

Основание реализации проекта:

- длительный поиск книг и карточки посетителя;
- длительный свод отчетности;
- длительное оформление вновь поступившей литературы и учебников.

Ответственный исполнитель: Гилева Елена Валентиновна

Используемые инструменты:

- построение карты потока создания ценности;
- проведение стандартизации работы;
- методы и инструменты визуализации.

Сроки реализации проекта: январь-октябрь 2018 года

Коренные причины возникновения ситуации:

- сбор информации из разных бумажных носителей;
- отсутствие иных способов проверки наличия книги, кроме проведения ее поиска полке библиотекарем;
- дублирование записи одной и той же информации на разных бумажных носителях (журналах отчета).

Мероприятия по решению выявленных проблем:

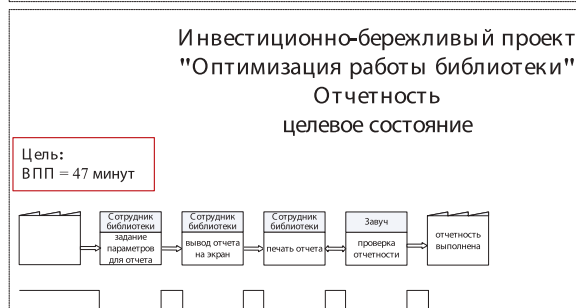
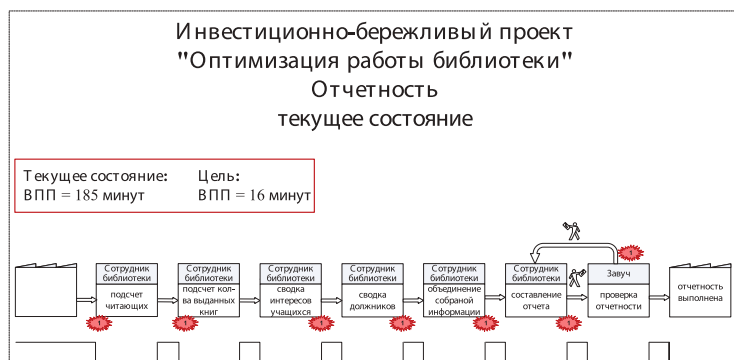
- внедрение специализированного программного обеспечения «Электронная библиотека»;
- подготовка библиотечного фонда;
- обучение пользователей.

Основные этапы реализации проекта:

- закупка и установка программного комплекса «Электронная библиотека»;
- обучение библиотекаря работе с программным комплексом;
- ввод данных в программный комплекс;
- проведение тестирования, настройки и доработки системы.

Результаты реализации проекта:

- сокращение времени подготовки отчетности на 160 минут, исключение дублирования ввода данных библиотекарем;
- сокращение времени оформления вновь поступившей книги на 18 минут;
- сокращение времени выдачи книги на 9 минут;
- обеспечение возможности поиска и отслеживания необходимой литературы учащимися и родителями через сайт гимназии;



Проблемы и решения инвестиционно-бережливого проекта «Оптимизация работы библиотеки»

	проблема	коренная причина	решение
1	Длительный свод отчетности	Информацию необходимо собрать из разных бумажных носителей.	В программном комплексе «Электронная библиотека» отчетность формируется автоматически
2	Длительный поиск книг и карточки посетителя	Бумажный носитель. Нет способа проверить наличия книги на полке.	При использовании программного комплекса вся информация сосредоточена в одном месте.
3	Длительное оформление вновь поступившей литературы и учебников	Запись на бумажный носитель. Повторение записи (много журналов отчета)	При использовании программного комплекса запись производится однократно



План мероприятий инвестиционно-бережливого проекта «Оптимизация работы библиотеки»

мероприятие	ответственный	срок
Закупка программного комплекса «Электронная библиотека»	Гилева Е.В. Иванова Л.И.	май-июнь
Установка и настройка программного комплекса	Горбатенко В.И.	июнь
Штрихкодирование художественных книг и учебников	Гилева Е.В.	июнь-сентябрь
Ввод данных библиотечного фонда	Горбатенко В.И. Гилева Е.В.	июнь-сентябрь
Обучение библиотекаря	Картасова С.А.	сентябрь-октябрь
Тестирование и доработка системы	Гилева Е.В.	октябрь

— формирование индивидуальной карточки читателя, обеспечение доступа к ней через сайт гимназии.

Финансирование реализации проекта:

— приобретение и установка программного комплекса — 30 тыс. рублей;

— проведение обучения библиотекаря — 15 тыс. рублей.

Итого: 45 тыс. рублей.

Приложение 3.3

Инвестиционно-бережливый проект «Оптимизация работы учителя — подготовка к уроку с использованием методических пособий»

Место реализации: Православная гимназия Александра Невского

Основание реализации проекта: лишние движения учителя и длительный поиск методических пособий, задержка урока.

Ответственный исполнитель: Гилева Елена Валентиновна

Используемые инструменты:

- построение карты потока создания ценности
- система 5С.

Сроки реализации проекта: май-июнь 2018 года

Коренные причины возникновения ситуации:

- удаленное нахождение плакатов от рабочего места учителя.
- использование плакатов на бумажном носителе.

Мероприятия по решению выявленных проблем:

Использование плакатов и методических пособий в электронном виде.

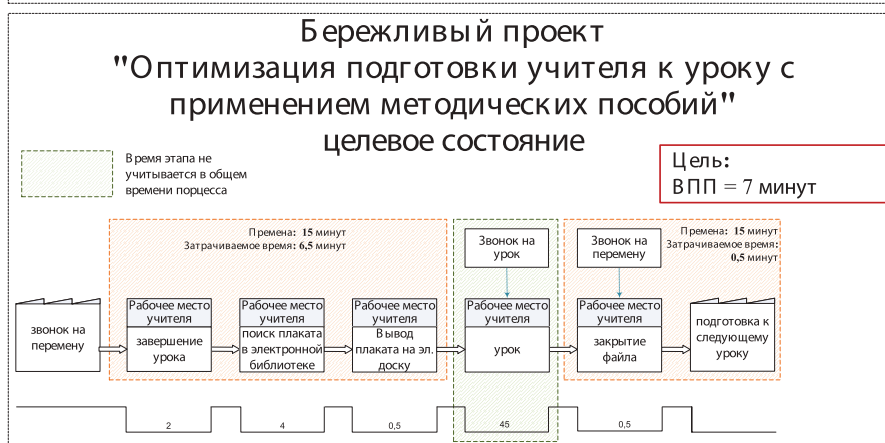
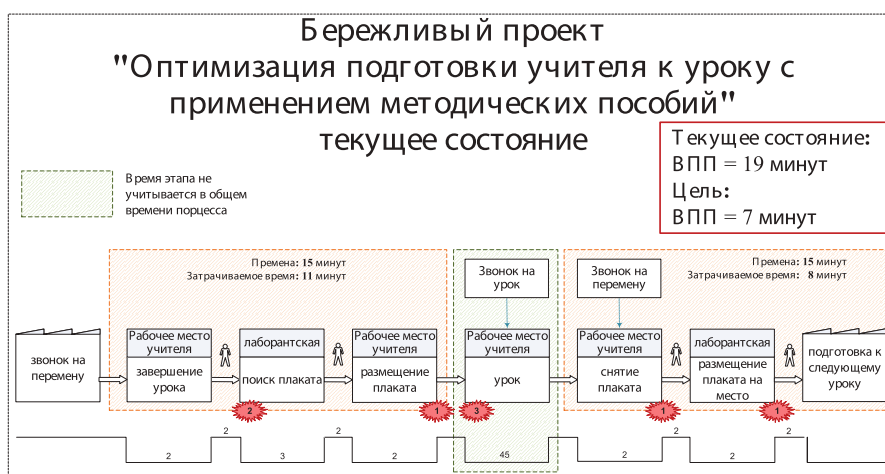
Основные этапы реализации проекта:

- создание единого электронного каталога плакатов и методических пособий;
- настройка доступа к электронному каталогу для каждого учителя;
- проведение обучения учителя.

Результаты реализации проекта:

- систематизация учебных пособий, сокращение времени доступа учителя к ним (до 8 минут на подготовку к каждому уроку, до 40 минут рабочего времени в течении рабочего дня);
- повышение наглядности методических пособий и удобства при работе с ними (быстрая смена слайдов, навигация и т.д.);
- повышение эффективности проведения урока, объема рассматриваемого в классе материала, и, соответственно, снижение нагрузки на учащегося при выполнении домашнего задания.

Финансирование реализации проекта: Реализация проекта не требует финансирования.



Проблемы и их решения по бережливому проекту
"Оптимизация подготовки учителя к уроку с применением методических пособий"

	проблема	Коренная причина	решение
1	Лишние движения	Удаленное нахождение плакатов	Использование электронных пособий
		Плакаты на бумажном носителе	Управление с компьютера учителя отображением на доске плакатов и пособий в электронном виде
		Использование метод. пособий (плакатов) разными учителями	Копия необходимых электронных пособий для каждого учителя
2	Длительный поиск плакатов	Не организована система хранения	Стандартизированный электронный каталог
3	Задержка урока	Смена плакатов	Использование электронных пособий индивидуально для каждого учителя

План мероприятий по бережливому проекту
"Оптимизация подготовки учителя к уроку с применением методических пособий"

мероприятие	ответственный	сроки
Создание единого электронного каталога плакатов и методических пособий для каждого учителя начальных классов и среднего звена	Гилева Е.В Карташова С.А	6 июня
Настройка доступа к каталогу на компьютере учителя	Горбатенко В.И	7-10 июня
Обучение учителя	Горбатенко В.И	10 июня

Приложение 3.4

Инвестиционно-бережливый проект «Оптимизация процесса организации родительских встреч с гостями гимназии»

Место реализации: Православная гимназия Александра Невского

Основание реализации проекта:

- необходимость проведения совещаний (в том числе по административным и типовым случаям), на которые тратится от 30 до 45 минут рабочего времени;
- отсутствие механизма оповещения педагогов;
- дополнительные (лишние) этапы обработки информации;
- большое количество задействованных лиц.

Ответственный исполнитель: Никитин Сергей Викторович

Используемые инструменты:

- построение карты потока создания ценности;
- проведение стандартизации работы;
- методы и инструменты визуализации.

Сроки реализации проекта: январь-декабрь 2018 года

Коренные причины возникновения ситуации:

- большие затраты времени на проведение оповещения педагогов;
- необходимость очного предварительного совещания администрации учреждения и последующего совещания с участием педагогов;
- отсутствие стандарта оповещения и единых форм сбора информации.

Мероприятия по решению выявленных проблем:

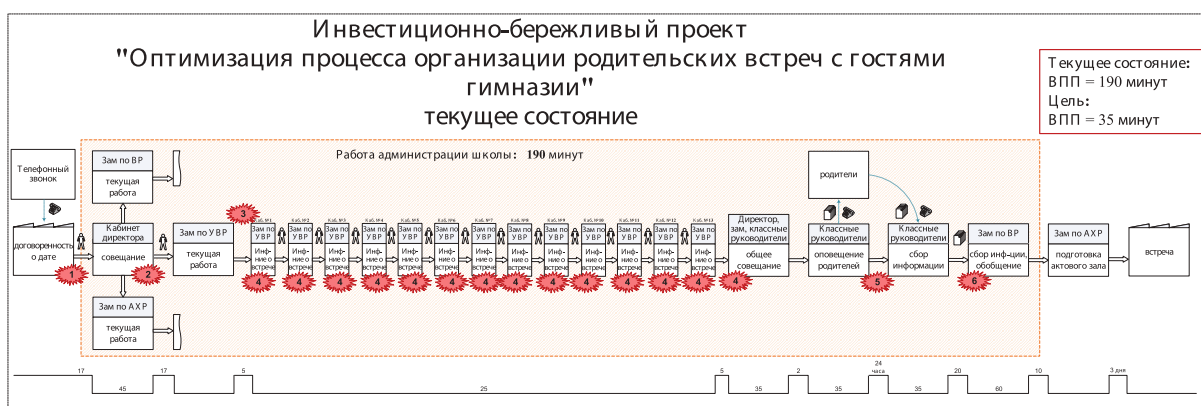
- установка и использование в гимназии локального радио;
- стандартизация алгоритма действий администрации по организации мероприятий с участием родителей и гостей гимназии;
- делегирование части полномочий по организации мероприятий родительскому комитету.

Основные этапы реализации проекта:

- приобретение, установка и настройка необходимого оборудования;
- разработка стандартов организации мероприятий;
- проведение инструктажа педагогов и сотрудников гимназии;
- проведение апробации и доработки системы.

Результаты реализации проекта:

- высвобождение и повышение эффективности использования рабочего времени за-



Проблемы и их решения

проблема	коренная причина	решение
Устная договоренность о встрече	Отсутствие стандарта организации мероприятия	Разработка стандарта
Затраты времени на проведение совещаний	отсутствие инструкций у администраторов	Административные совещания свести к минимуму, каждый администратор после получения сигнала действует по инструкции, совещания проводятся только в случае крайней необходимости, использование систем для организации групповой работы ("мессенджеры")
Ожидание 2 часа, прежде чем оповестили педагогов о совещании	Не отработан механизм оповещения педагогов, сотрудники необходимо лично оповестить каждого из них	Установка радиоузла в административном корпусе (4 этаж) а будет способствовать оперативному, своевременному оповещению преподавателей, и отвлечая их от основной работы
Затраты времени на дополнительное оповещение	Отсутствие стандарта оповещения	Стандартизировать форму оповещения педагогов, (например: основная информация передается через радиоузел)
Длительный этап обработки информации	Учителя не знают, на какой источник информации ориентироваться	Стандартизировать форму сбора информации. Делегировать часть работы родительскому комитету, освободив педагогов для основной работы

Плюсы проекта

контингент	решение	«+»
Учащийся	Радиоузел	Больше времени на дополнительную работу с учителем; дополнительные возможности использования радиоузла
Учитель	Радиоузел	Освобождение времени для основной работы с учениками
	Систематизация работы	Минимальная затрата времени на получение общей информации
Администрация	Систематизация работы	Освобождение рабочего времени учителя через делегирование части работы родителям
	Радиоузел	Сокращение времени на подготовку к мероприятию
Родитель	Систематизация работы	Оперативное предоставление информации
		Оперативное получение необходимой информации, работа по единым шаблонам

План мероприятий по проекту

мероприятие	ответственный	сроки
Организация системы громкоговорящей связи в гимназии	Иванова Л.И. Вяткин А.В.	июнь
Стандартизировать формы сбора информации от родителей.	Груданова О.И.	март
Отработать механизм оповещения родителей, минуя учителя.	Груданова О.И.	март
Стандартизировать формы оповещения родителей	Груданова О.И.	март
Разработать и внедрить шаблон действий администрации	Никитин С.В.	июль

местителя директора по учебно-воспитательной работе и педагогов гимназии (дополнительная работа с учениками, более тщательная подготовка к проведению уроков и т.д.);

- сокращение времени оповещения педагогов до 6-10 минут;
- сокращение времени организации мероприятий в среднем до 26 минут;
- создание нового инструмента (радиопузла), использование которого возможно при реализации других процессов в гимназии;
- снижение количества ошибок и повышение эффективности организации мероприятий за счет стандартизации выполняемых действий.

Финансирование реализации проекта:

- закупка оборудования — 73,7 тыс. рублей;
- монтажные работы — 101 тыс. рублей;
- пуско-наладочные работы — 7,5 тыс. рублей.

Итого: 182,2 тыс. рублей.

Приложение 3.5

Инвестиционно-бережливый проект «Оптимизация подготовки к уроку физики. Применение системы 5С»

Место реализации: Православная гимназия Александра Невского

Ответственный исполнитель: Тюганова Наталья Владимировна

Основание реализации проекта:

Затраты дополнительного времени при подготовке к проведению лабораторной работы, недостаток места для хранения лабораторного оборудования и материалов.

Используемые инструменты:

- построение карты потока создания ценности;
- система 5С;
- диаграмма спагетти.

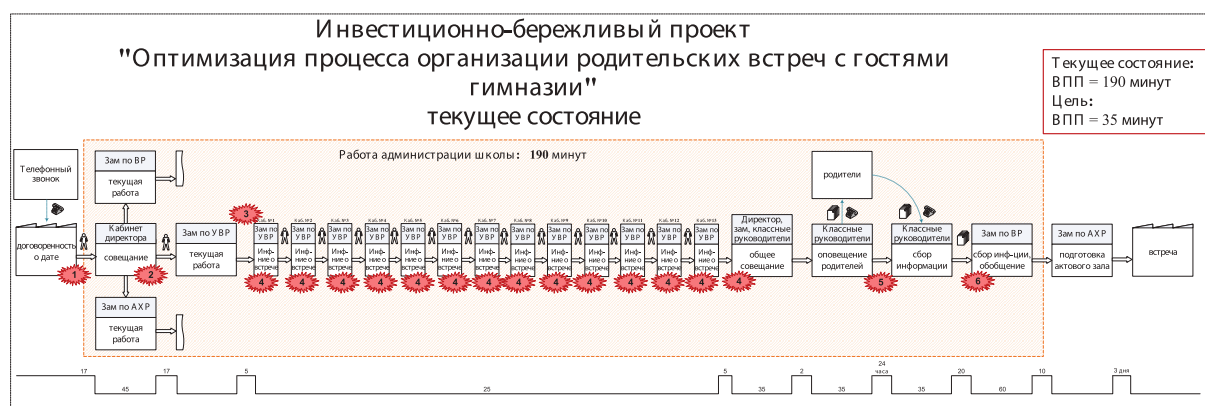
Сроки реализации проекта: январь-май 2018 года

Коренные причины:

- нерациональное хранение оборудования;
- высокие стеллажи;
- нерациональная организация процесса выдачи лабораторного оборудования и материалов.

Мероприятия по решению выявленных проблем:

- размещение учебно-методического оборудования по системе 5С;
- создание навигации в лаборантской.



Проблемы и их решения

проблема	коренная причина	решение
Устная договоренность о встрече	Отсутствие стандарта организации мероприятия	Разработка стандарта
Затраты времени на проведение совещаний	отсутствие инструкций у администраторов	Административные совещания свести к минимуму, каждый администратор после получения сигнала действует по инструкции, совещания проводятся только в случае крайней необходимости, использование систем для организации групповой работы ("мессенджеры")
Ожидание 2 часа, прежде чем оповестить педагогов о совещании	Не отработан механизм оповещения педагогов, сотруднику необходимо лично оповестить каждого из них	Установка радиоузла в административном корпусе (4 этаж) а будет способствовать оперативному, своевременному оповещению преподавателей, не отвлекая их от основной работы
Затраты времени на дополнительное оповещение	Учителя не знают, на какой источник информации ориентироваться	Стандартизировать форму оповещения педагогов, (например: основная информация передается через радиоузел)
Отсутствие стандарта оповещения		
Длительный этап обработки информации	Нет единой формы сбора информации от родителей	Стандартизировать форму сбора информации. Делегировать часть работы родительскому комитету, освободив педагогов для основной работы

Плюсы проекта

контингент	решение	«+»
Учащийся	Радиоузел	Больше времени на дополнительную работу с учителем; дополнительные возможности использования радиоузла
Учитель	Радиоузел	Освобождение времени для основной работы с учениками Минимальная затрата времени на получение общей информации
Администрация	Систематизация работы	Освобождение рабочего времени учителя через делегирование части работы родителям
	Радиоузел	Сокращение времени на подготовку к мероприятию
Родитель	Систематизация работы	Оперативное предоставление информации Оперативное получение необходимой информации, работа по единому шаблону

План мероприятий по проекту

мероприятие	ответственный	сроки
Организация системы громкоговорящей связи в гимназии	Иванова Л.И. Вяткин А.В.	июнь
Стандартизировать формы сбора информации от родителей.	Груданова О.И.	март
Отработать механизм оповещения родителей, минуя учителя.	Груданова О.И.	март
Стандартизировать формы оповещения родителей	Груданова О.И.	март
Разработать и внедрить шаблон действий администрации	Никитин С.В.	июль

Основные этапы реализации проекта:

- систематизация и размещение по темам оборудования лаборантской естественно-научного цикла;
- анализ и оптимизация маршрутов перемещения преподавателя и учащихся во время урока;
- создание системы 5С размещения оборудования и наглядных пособий в лаборантской естественно-научного цикла;
- закупка оборудования для удобства хранения и перемещения учебно-методических материалов (в т.ч. индивидуальных контейнеров на каждую парту, тележки и лестницы);
- проведение анализа созданной системы и определение направлений ее дальнейшей доработки.

Результаты реализации проекта:

- рациональное использование помещения лаборантской и удобное размещение учебно-методических материалов к урокам естественно-научного цикла;
- сокращение времени на подготовку к лабораторным работам;
- сокращение времени на возвращение учебно-методических материалов на свои места (в том числе за счет делегирования части операций учащимся);
- повышение эффективности проведения урока и объема освоенного учащимися материала.

Финансирование реализации проекта:

Необходимо выделение средств на приобретение следующего оборудования:

- индивидуальные контейнеры;
- тележка для лабораторного оборудования;
- лестница для лаборантской.

Приложение 3.6

Инвестиционно-бережливый проект

«Оптимизация работы трапезной»

Место реализации: Православная гимназия Александра Невского

Ответственный исполнитель: Гилева Елена Валентиновна

Основание реализации проекта:

- ожидание и скопление учащихся при мытье рук и уборке грязной посуды;
- лишние движения и долгое время накрытия столов, как следствие — остывшая еда;
- отвлечение учащихся от учебного процесса для дежурства в трапезной;
- загромождение пожарного выхода портфелями учащихся (хаотичное складирование портфелей в проходах к трапезной).

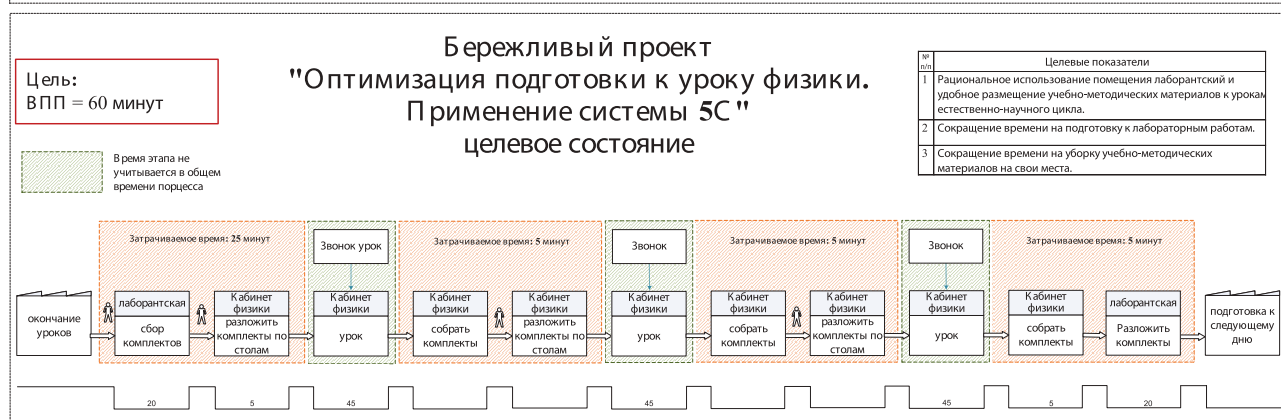
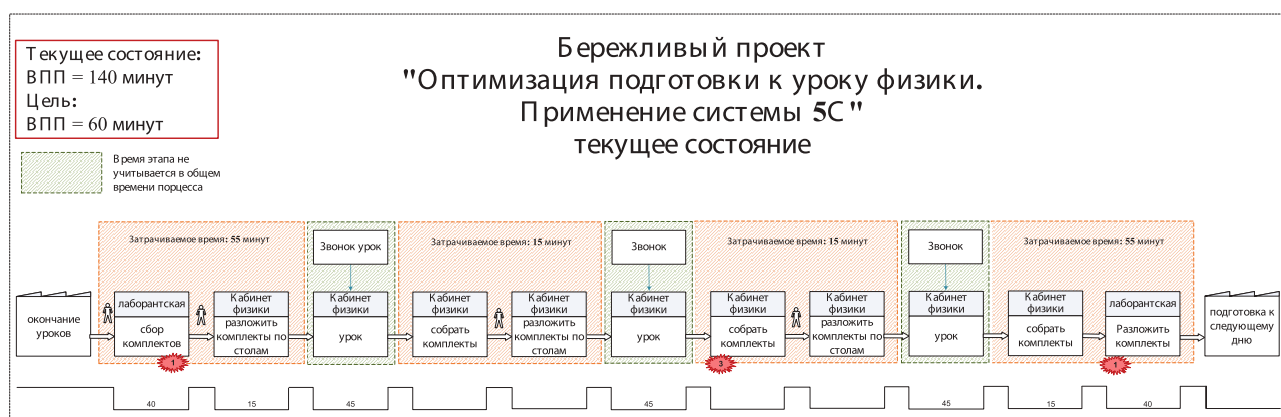
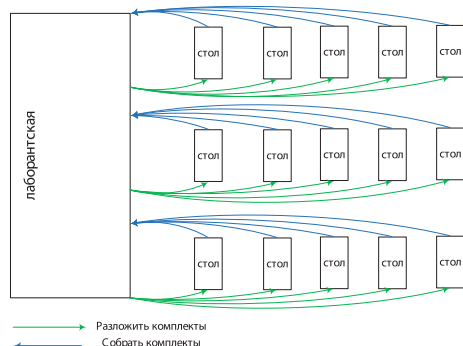


Диаграмма спагетти кабинет физики



проблема	коренная причина	решение
Затрата дополнительного времени при подготовке к лабораторной работе.	Нерациональное хранение оборудования; высокие стеллажи; отсутствие навигации.	Размещение учебно-методического оборудования по системе 5С: в т.ч. приобретение индивидуальных контейнеров на каждую парту, тележки и лестницы; создание навигации в лаборантской.

План мероприятий по проекту

мероприятие	ответственный	сроки
1 Систематизация оборудования лаборантской по темам естественно-научного цикла	Тюганова Н.В.	февраль-март 2018
2 Создание системы 5С размещения оборудования и наглядных пособий в лаборантской естественно-научного цикла	Тюганова Н.В.	февраль-март 2018
3 Закупка дополнительного оборудования для удобства хранения и перемещения учебно-методических материалов	Иванова Л.И. Вяткин А.В.	март 2018

Плюсы оптимизации по проекту

Контингент	Решение	«+»
Учащийся	Применение системы 5С в кабинете физики	Больше времени на дополнительную работу с учителем, возможность самостоятельно найти необходимое оборудование
Учитель	Применение системы 5С в кабинете физики	Освобождение времени для основной работы с учениками
Родитель	Применение системы 5С в кабинете физики	Учащиеся успевают выполнить лабораторные работы на уроке, снижение травматизма

Используемые инструменты:

- построение карты потока создания ценности;
- система 5С;
- проведение стандартизации работы.

Сроки реализации проекта: апрель-июнь 2018 года

Коренные причины:

- наличие единственного стола для сбора грязной посуды, недостаток места в трапезной;
- лишние движения сотрудников, осуществляющих перемещение блюд от раздаточной стойки на столы при помощи перегруженных подносов (92 порции и стаканы с напитком предполагают до 45 движений по одному виду блюд);
- отсутствует место для портфелей (возвращение за портфелем грозит опозданием на урок).

Мероприятия по решению выявленных проблем:

- расширение основного прохода столовой за счет переноса раздаточной стойки ближе к стене;
- разработка алгоритма накрытия столов для персонала столовой;
- использование оборудования для оптимизации процесса накрытия столов и сбора грязной посуды;
- организация удобного и безопасного хранения портфелей учащихся.

Основные этапы реализации проекта:

- демонтаж и перенос раздаточной стойки на 30 сантиметров ближе к стене;
- закупка сервировочных тележек;
- закупка тележек-шпилек для грязной посуды;
- закупка лавочек-банкеток для хранения портфелей учащихся;
- разработка алгоритма (стандарта) накрытия столов;
- проведение инструктажа работников трапезной;
- анализ и определение направлений дальнейшей оптимизации и доработки.

Результаты реализации проекта:

- оптимизация использования пространства трапезной, уменьшение очередей при мытье рук и уборке грязной посуды;
- сокращение времени накрытия столов до 13 минут;
- устранение проблемы остывания еды за счет сокращения времени от выдачи питания до выхода учащихся из трапезной до 17 минут;
- устранение необходимости отрыва учащихся от учебного процесса для дежурства в трапезной;
- удобное и безопасное размещение портфелей учащихся;
- снижение объема битой посуды.

Финансирование реализации проекта

Приобретение оборудования:

- тележка сервировочная (2 шт.) — 34,8 тыс. рублей;
- тележка-шпилька для грязной посуды (2 шт.) — 36 тыс. рублей;
- лавочки-банкетки (10 шт.) — 94,7 тыс. рублей.

Итого: 165 тыс. рублей

Приложение 3.7

Инвестиционно-бережливый проект «Оптимизация подготовки к уроку технологии. Применение системы 5С»

Место реализации: Православная гимназия Александра Невского

Ответственный исполнитель: Тюганова Наталья Владимировна

Основание реализации проекта:

- затраты дополнительного времени на получение учащимися инструмента при подготовке к проведению урока;
- очередь учащихся для получения и возвращения инструмента;
- опасность нахождения учащихся, получивших инструмент, вне поля зрения преподавателя;
- учащиеся не успевают вовремя сдать инструмент и опаздывают на следующий урок.

Используемые инструменты:

- построение карты потока создания ценности;
- система 5С.

Сроки реализации проекта: март-июнь 2018 года

Коренные причины:

- низкая эффективность использования кабинета технологии, размещения инструмента в кладовой с узким проходом;
- процесс выдачи, сбора и перемещения инструмента в кладовку и обратно замкнут на преподавателя.

Мероприятия по решению выявленных проблем:

- организация рабочего пространства кабинета технологии с применением методов системы 5С.

Основные этапы реализации проекта:

- создание «стены 5С» для размещения инструмента в свободном доступе;
- установка «стены 5С» и проведение инструктажа учащихся;
- проведение апробации системы, анализ и определение направлений дальнейшей оптимизации.

Результаты реализации проекта:

- рациональное использование помещения кабинета технологии, в том числе удобное размещение инструментов в свободном доступе учащихся;
- снижение времени на подготовки к уроку до 3 минут;
- повышение эффективности урока и объема выполненной учащимися работы;

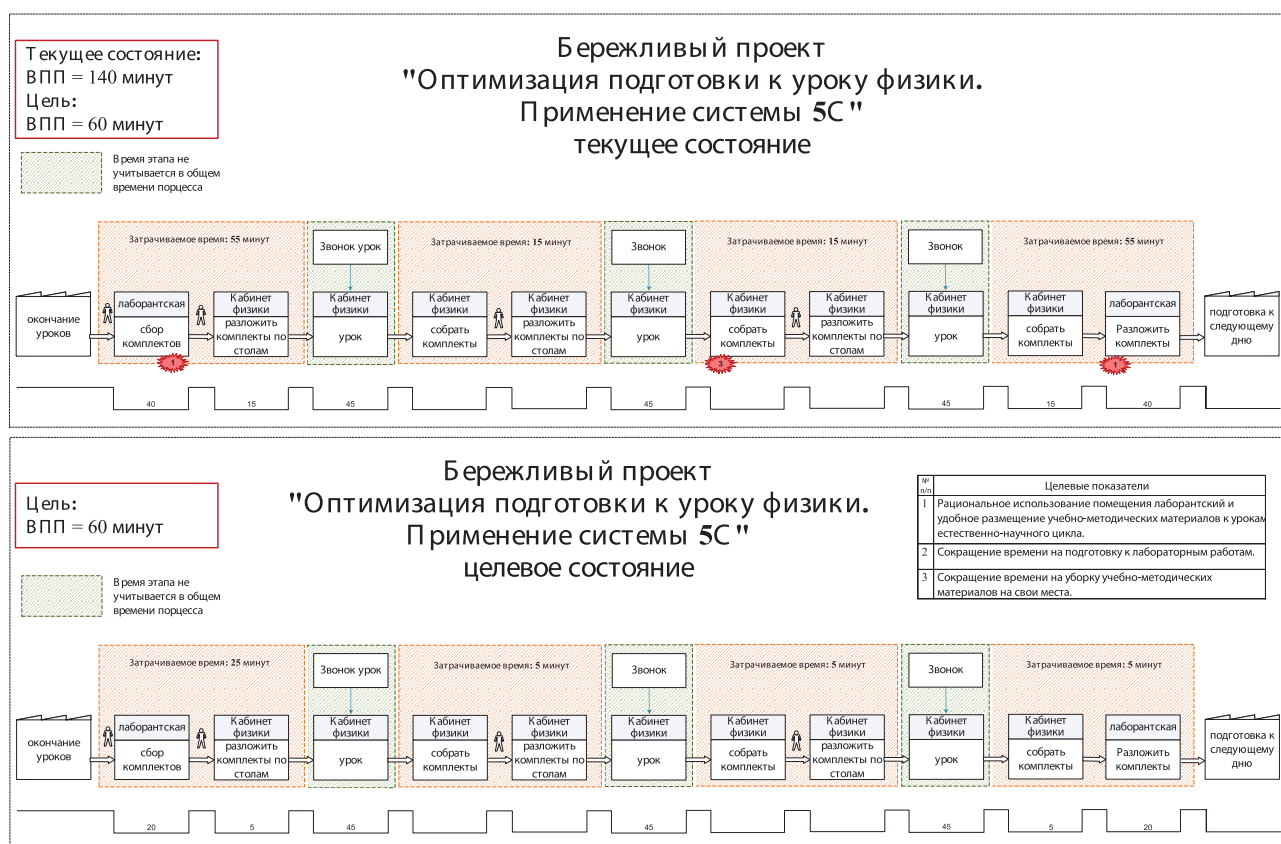
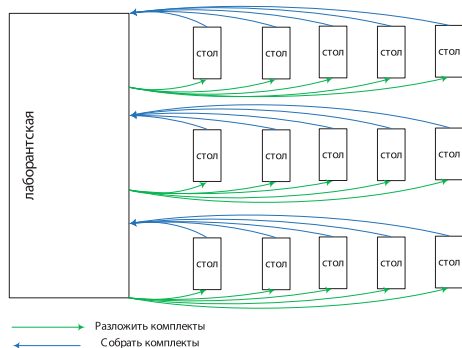


Диаграмма спагетти кабинет физики



проблема	коренная причина	решение
Затрата дополнительного времени при подготовке к лабораторной работе.	Нерациональное хранение оборудования; высокие стеллажи; отсутствие навигации.	Размещение учебно-методического оборудования по системе 5С: в т.ч. приобретение индивидуальных контейнеров на каждую парту, тележки и лестницы; создание навигации в лаборантской.

План мероприятий по проекту			
мероприятие	ответственный	сроки	
1 Систематизация оборудования лаборантской по темам естественно-научного цикла	Тюганова Н.В.	февраль-март 2018	
2 Создание системы 5С размещения оборудования и наглядных пособий в лаборантской естественно-научного цикла	Тюганова Н.В.	февраль-март 2018	
3 Закупка дополнительного оборудования для удобства хранения и перемещения учебно-методических материалов	Иванова Л.И. Вяткин А.В.	март 2018	

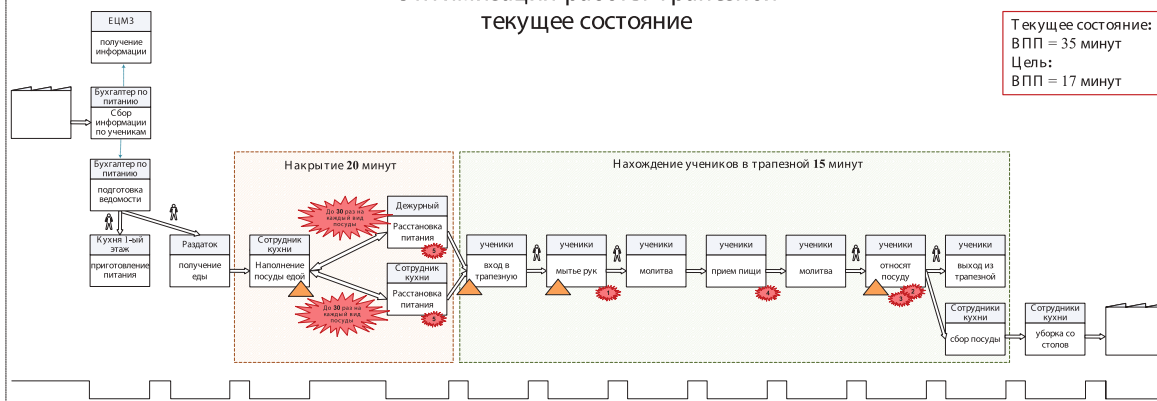
Плюсы оптимизации по проекту		
Контингент	Решение	«+»
Учащийся	Применение системы 5С в кабинете физики	Больше времени на дополнительную работу с учителем, возможность самостоятельно найти необходимое оборудование
Учитель	Применение системы 5С в кабинете физики	Освобождение времени для основной работы с учениками
Родитель	Применение системы 5С в кабинете физики	Учащиеся успевают выполнить лабораторные работы на уроке, снижение травматизма

— повышение безопасности проведения урока за счет исключения периодов, когда учащиеся не находятся в поле зрения преподавателя.

Финансирование реализации проекта:

Необходимо выделение средств на приобретение материалов для изготовления «стены 5С».

Инвестиционно-бережливый проект "Оптимизация работы трапезной" текущее состояние



Инвестиционно-бережливый проект "Оптимизация работы трапезной" целевое состояние



Проблемы и их решения по инвестиционно-бережливому проекту «Оптимизация работы трапезной»

проблема	Коренная причина	решение
Ожидание при мытье рук	Малое количество раковин в трапезной. Недостаток места.	Мытье рук распределить равномерно: туалет этажа, раковина в классе.
Ожидание при уборке грязной посуды	Один стол для сбора грязной посуды. Узкий проход.	На 30 см перенести стойку повара к стене. Использование тележки-«шпильки» на роликах для сбора грязной посуды – (размещаются в разных концах помещения)
Ожидание. Узкий проход.	Нерациональное размещение стойки (излишне смещена к центру помещения)	Демонтаж раздаточной стойки и перенос на 30 см ближе к стене (на втором и третьем этаже)
Холодная еда	Потери времени при сервировке за счет лишних движений (2 порции в руках > 90 порций > 45 движений по одному наименованию)	Оптимизация алгоритма накрытия столов, приобретение сервировочных тележек
Длительное время сервировки, лишние движения сотрудников	Отсутствует место для портфелей (потери времени при возвращении за портфелем в класс)	Приобретение и расстановка лавочек (возможность использовать и на иные цели)
Портфели на полу около трапезной		

План мероприятий по инвестиционно-бережливому проекту «Оптимизация работы трапезной»

мероприятие	ответственный	сроки
Демонтаж стационарной сервировочной стойки на 30 см к стене	Вяткин А.В	июнь
Подготовка технического задания на демонтаж, инструктаж исполнителей	Вяткин А.В	27 мая
Закупка сервировочных тележек (4 шт.)	Вяткин А.В	3 апреля
Закупка передвижных тележек-шпилек для грязной посуды (4 шт.)	Вяткин А.В	3 апреля
Закупка лавочек (10 шт.)	Вяткин А.В	июнь
Установка лавочек на этаже	Вяткин А.В	июнь
Разработка алгоритма сервировки для кухонных работников	Гилева Е.В	3 апреля
Проведение инструктажа по алгоритму сервировки	Гилева Е.В	3 апреля

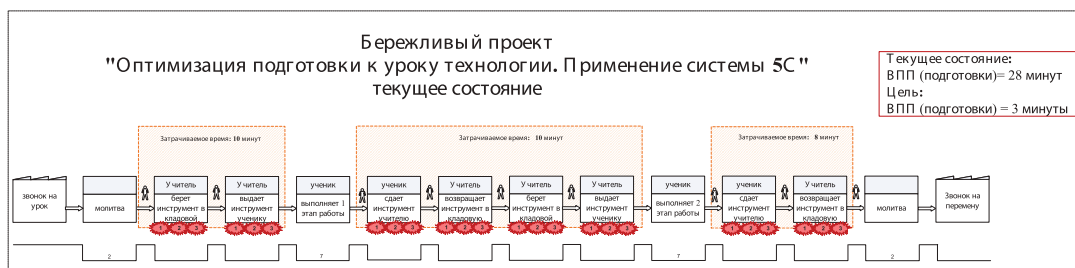


**Проблемы и их решения по инвестиционно-бережливому проекту
«Оптимизация работы трапезной»**

	проблема	Коренная причина	решение
1	Ожидание при мытье рук	Малое количество раковин в трапезной. Недостаток места.	Мытье рук распределить равномерно: туалет этажа, раковина в классе.
2	Ожидание при уборке грязной посуды	Один стол для сбора грязной посуды. Узкий проход.	На 30 см перенести стойку повара к стене. Использование тележки-«шпильки» на роликах для сбора грязной посуды – (размещаются в разных концах помещения)
3	Ожидание. Узкий проход.	Нерациональное размещение стойки (излишне смещена к центру помещения)	Демонтаж раздаточной стойки и перенос на 30 см ближе к стене (на втором и третьем этаже)
4	Холодная еда	Потери времени при сервировке за счет лишних движений (2 порции в руках > 90 порций > 45 движений по одному наименованию)	Оптимизация алгоритма накрытия столов, приобретение сервировочных тележек
5	Длительное время сервировки, лишние движения сотрудников		
6	Портфели на полу около трапезной	Отсутствует место для портфелей (потери времени при возвращении за портфелем в класс)	Приобретение и расстановка лавочек (возможность использовать и на иные цели)

**План мероприятий по инвестиционно-бережливому проекту
«Оптимизация работы трапезной»**

мероприятие	ответственный	сроки
Демонтаж стационарной сервировочной стойки на 30 см к стене	Вяткин А.В	июнь
Подготовка технического задания на демонтаж, инструктаж исполнителей	Вяткин А.В	27 мая
Закупка сервировочных тележек (4 шт.)	Вяткин А.В	3 апреля
Закупка передвижных тележек-шпилек для грязной посуды (4 шт.)	Вяткин А.В	3 апреля
Закупка лавочек (10 шт.)	Вяткин А.В	июнь
Установка лавочек на этаже	Вяткин А.В	июнь
Разработка алгоритма сервировки для кухонных работников	Гилева Е.В	3 апреля
Проведение инструктажа по алгоритму сервировки	Гилева Е.В	3 апреля



Плюсы проекта
"Оптимизация подготовки к уроку технологии. Применение системы 5С"

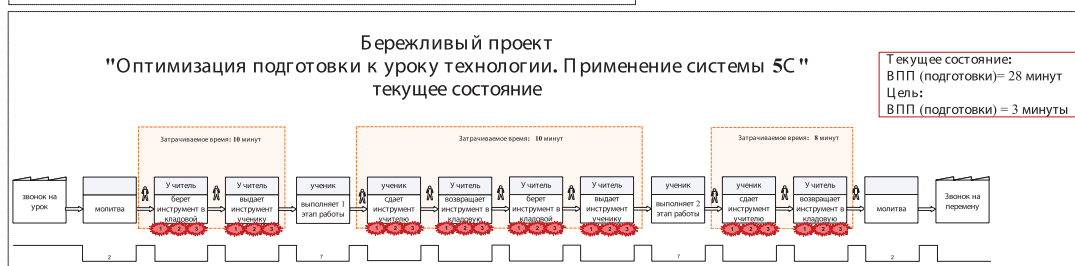
контингент	решение	«+»
Учащийся	Организация рабочего места	Учащийся не отвлекается на поиск инструмента. Нет ожидания при замене инструмента. Все задание выполняется на уроке.
Учитель	Применение Системы 5С	Не тратится время на подготовку к уроку. Учащиеся под присмотром - снижение риска травматизма.
Родитель	Организация рабочего места	Снижение риска травматизма.

Проблемы и их решения по бережливому проекту
"Оптимизация подготовки к уроку технологии. Применение системы 5С"

проблема	Коренная причина	решение
Лишние движения	Неэффективное использование помещения	Организация пространства кабинета с использованием методов системы 5С
Дети без внимания	Инструмент находится в кладовке с узким проходом, учитель занят раздачей инструмента	Применение системы 5С в кабинете технологии.
Ожидание	Дети сдают инструмент каждый в руки учителю, учитель сам относит инструмент в кладовку	Организация рабочего процесса с применением методов системы 5С
Опоздание на урок	Учащиеся не успевают сдать инструмент	Стандартизация рабочего процесса

План мероприятий по бережливому проекту
"Оптимизация подготовки к уроку технологии. Применение системы 5С"

мероприятие	ответственный	сроки
Создание проекта "стены 5С"	Лизунов С.А	16.03.2018
Составление системы расходов	Лизунов С.А	16.03.2018
Закупка необходимых материалов	Вяткин А.В	апрель
Создание "стены 5С"	Лизунов С.А	апрель-май
Установка "стены 5С"	Лизунов С.А	31.05.2018



Плюсы проекта
"Оптимизация подготовки к уроку технологии. Применение системы 5С"

контингент	решение	«+»
Учащийся	Организация рабочего места	Учащийся не отвлекается на поиск инструмента. Нет ожидания при замене инструмента. Все задание выполняется на уроке.
Учитель	Применение Системы 5С	Не тратится время на подготовку к уроку. Учащиеся под присмотром - снижение риска травматизма.
Родитель	Организация рабочего места	Снижение риска травматизма.

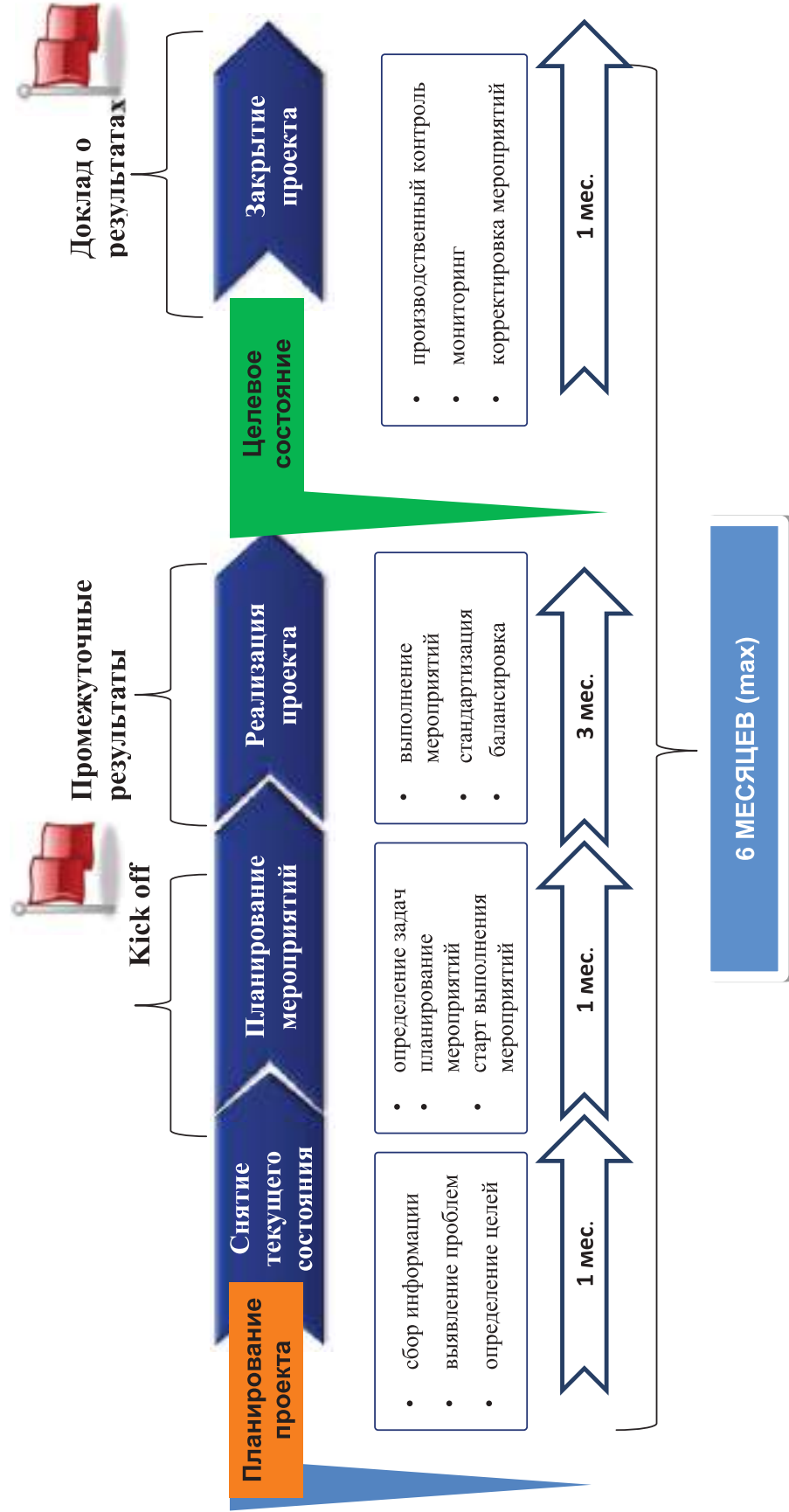
Проблемы и их решения по бережливому проекту
"Оптимизация подготовки к уроку технологии. Применение системы 5С"

проблема	Коренная причина	решение
Лишние движения	Неэффективное использование помещения	Организация пространство кабинета с использованием методов системы 5С
Дети без внимания	Инструмент находится в кладовке с узким проходом, учитель занят раздачей инструмента	Применение системы 5С в кабинете технологии.
Ожидание	Дети сдают инструмент каждый в руки учителю, учитель сам относит инструмент в кладовку	Организация рабочего процесса с применением методов системы 5С
Опоздание на урок	Учащиеся не успевают сдать инструмент	Стандартизация рабочего процесса

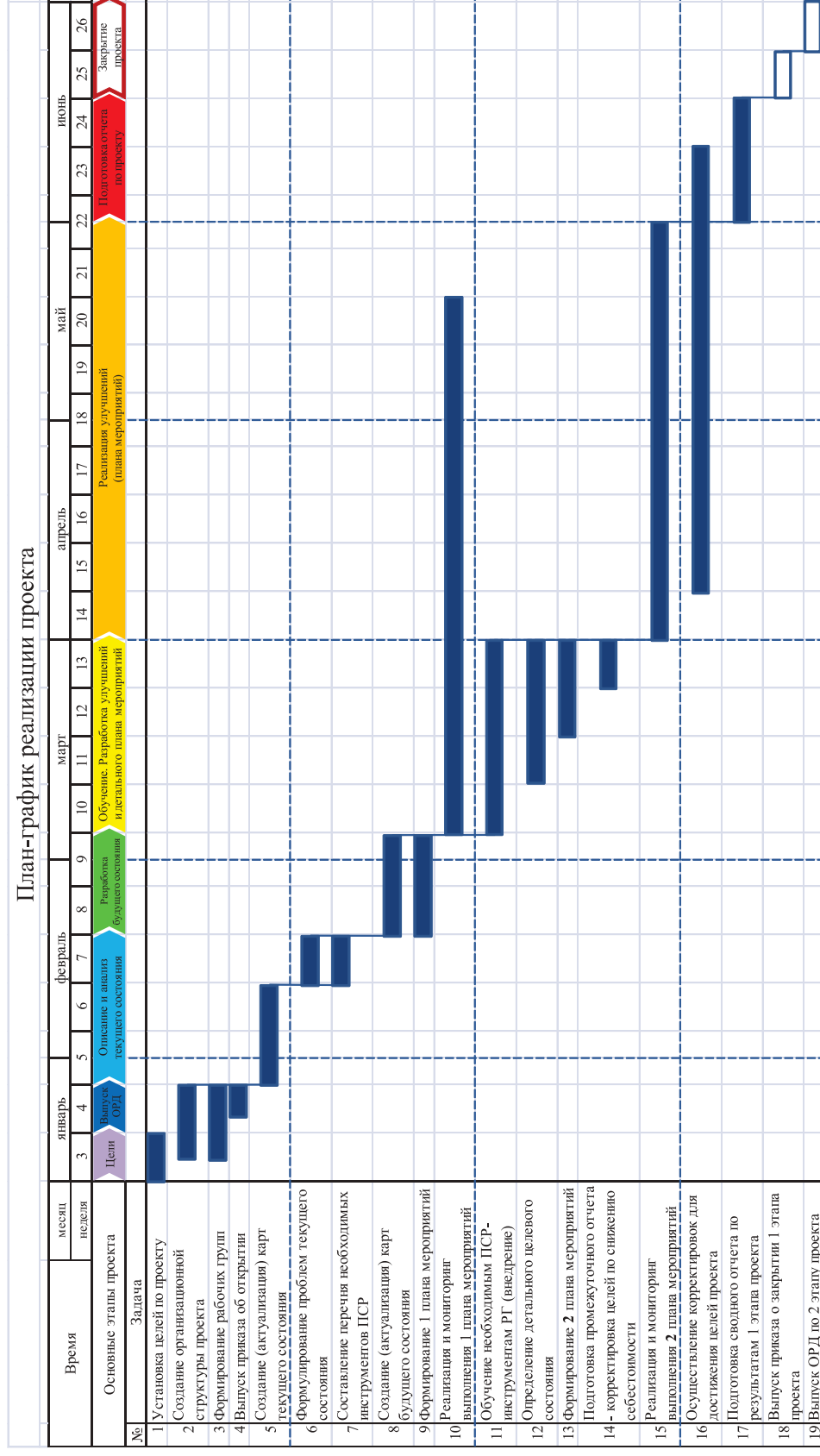
План мероприятий по бережливому проекту
"Оптимизация подготовки к уроку технологии. Применение системы 5С"

мероприятие	ответственный	сроки
Создание проекта "стены 5С"	Лизунов С.А	16.03.2018
Составление системы расходов	Лизунов С.А	16.03.2018
Закупка необходимых материалов	Вяткин А.В	апрель
Создание "стены 5С"	Лизунов С.А	апрель-май
Установка "стены 5С"	Лизунов С.А	31.05.2018

Типовые этапы реализации проекта



ОБРАЗЕЦ
План-график реализации проекта
(диаграмма Ганта)



**Бережливая школа. Применение методов бережливого производства
в общеобразовательном учреждении. Учебно-методическое пособие.**

Технический редактор *М.А. Гришин*

Отпечатано в типографии АО «Опытное Конструкторское Бюро Машиностроения им. И.И.Африкантова».
Россия 603074, Нижний Новгород, Бурнаковский проезд, 15
Тираж 100 экз.

