

Научно-исследовательский центр для школьников Nordhessen SFN

Университет
города Касселя
Parkstr.16



www.sfn-kassel.de

Программа для школьников, одарённых в „STEM“-предметах:

математике, информатике, естественных науках (физике, биологии, химии, географии, астрономии) и технике

Георг Кершенштейнер (1914): «Уроки физики в школе часто похожи на уроки латыни, на которых вы изучаете словари, но не читаете».

В SFN мы не только читаем, но и пишем свои истории:
поймите науку, проводя активные самостоятельные исследования!

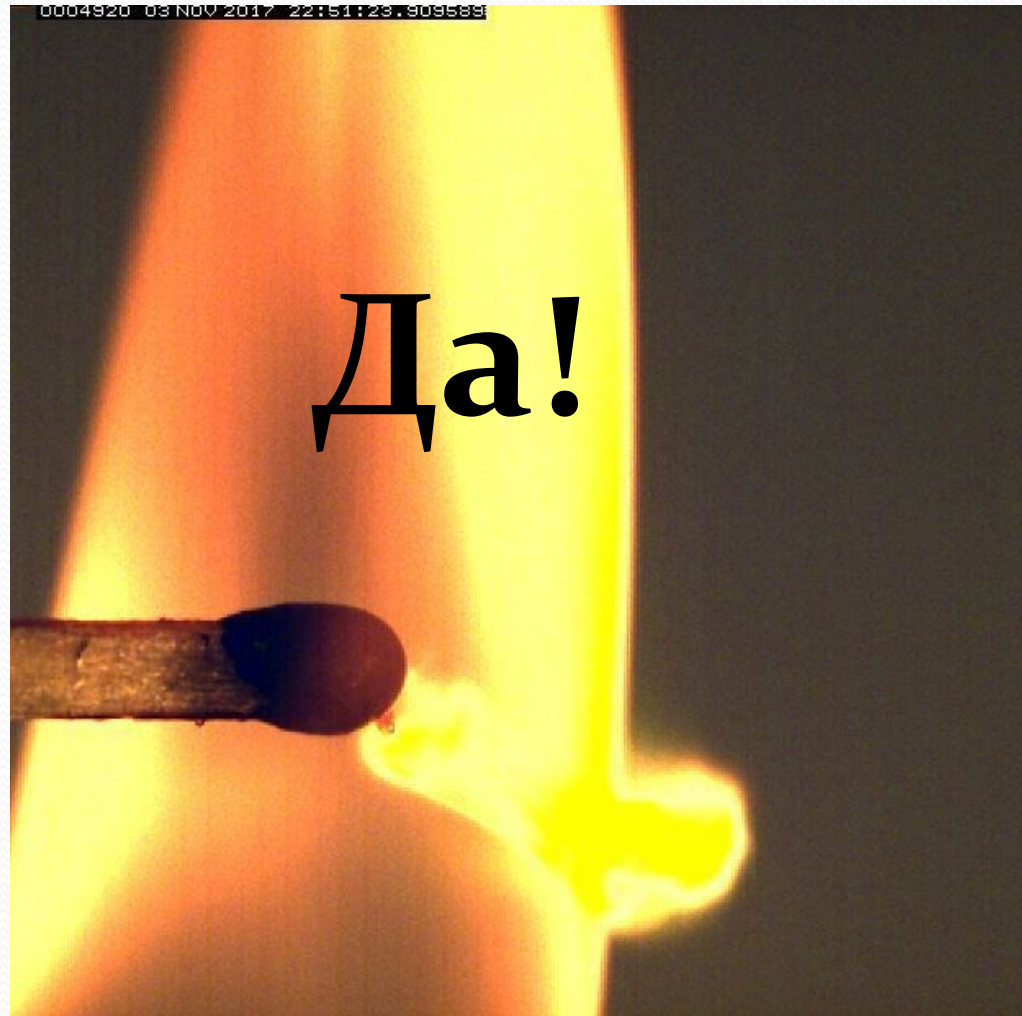
Способны ли школьники на проведение научных исследований?

Успешное обучение возможно и на основе собственных запросов учеников (в обычном образовании и в студенческих исследовательских центрах)



Способны ли школьники на проведение научных исследований?

Ответ:



Нужно просто отпустить тормоза...

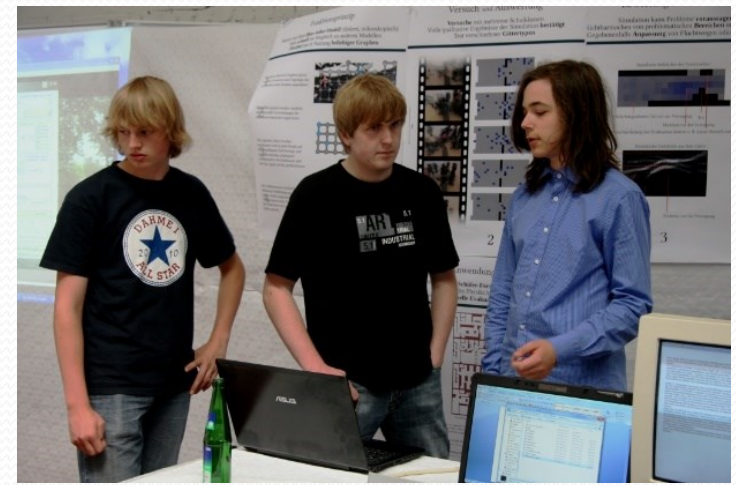


Магнетическая пушка (справа) с герконовыми переключателями (тест монорельсы). Класс 5, 6, 7

Участники SFN 2017/18

До пандемии...

- Зарегистрировано 485 учеников, в их числе:
 - JuniorClub / ScienceClub: 265
 - KidsClub: 110
 - профессиональная подготовка в STEM: 40
 - летняя школа: 80
- Число проектов: 183
- Дополнительные мастер-классы / лекции : 750 участников
- Обсерватория: 1500 посетителей, несколько классов
- STEM-Конгресс: 2000 посетителей
- Экскурсии: 400 участников
- В сумме: больше 5300 пользователей в год



SFN:

Направления работы и организация

> 50 недель в году:

ScienceClub: Независимые исследования по предметам STEM, продолжающиеся несколько лет, с участием 120 молодых людей с 9 по 13 класс из 40 школ в 95 проектах:

построение маскирующего колпака, исследование спектров, разработка руки-робота, течения в водных мостах, квантовая криптография, поведение роя, электропроводимость графита, колебания струн и многое другое

JuniorClub: Независимые годовичные исследовательские проекты для 100 учеников 7 и 8 классов из 27 школ в 85 проектах:

Биолюминесценция, экранирование магнитных полей, физика хаоса, экосистемы

KidsClub: Обучение исследованию для 115 учеников 5 и 6 классов из 18 школ по разным курсам



Организовать новую связь между учеником и учителем

Неврологические находки помогают нам тренировать учеников

- **KidsClub**: Мы помогаем со значимыми исследованиями (фаза моделирования)
 - *Мозг ждет, изучая информацию извне*
 - **JuniorClub**: Мы обеспечиваем системный подход, но пока не придаём значения систематике исследований (фаза структурирования)
 - *Мозг применяет больше и больше усвоенных данных*
 - **ScienceClub**: систематические исследования (фаза тренировки)
 - *В мозг почти не поступают данные извне, и обработка своих же мыслей ведёт к знаниям*
- Соответствующим образом мы ведём себя с учениками!*

Летняя школа: в последнюю неделю летних каникул 3-6 классы учатся и экспериментируют, исследуя предметы STEM

Недели STEM: подготовка к соревнованиям

Лекции и мастер-классы:

- Философия
- Дифференциальные уравнения и трансформация Фурье
- Уравнения Максвелла
- Тензорная алгебра и теория относительности

Мастер-классы для математически одарённых

TAF: Профориентация по предметам STEM

Мастер-классы: квантовая механика, философия времени...

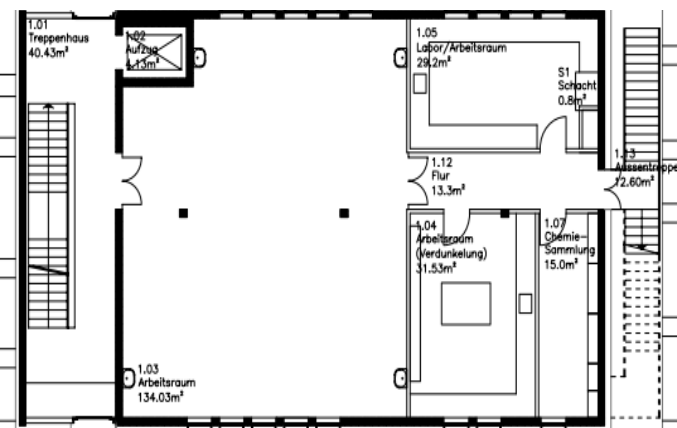
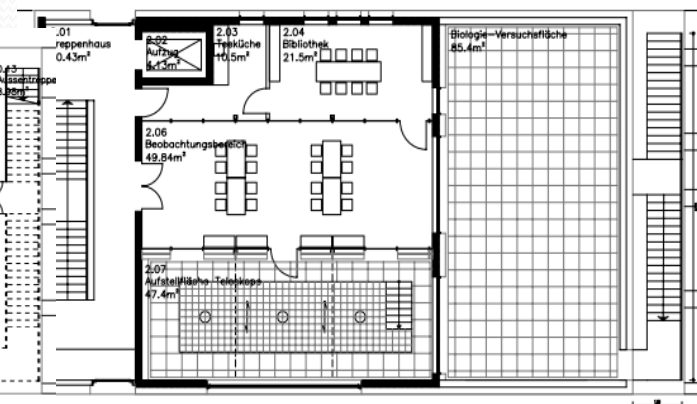
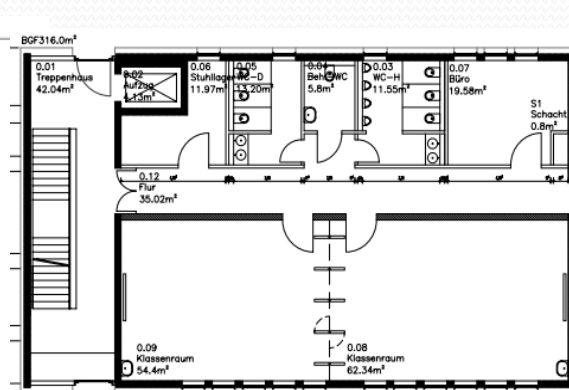
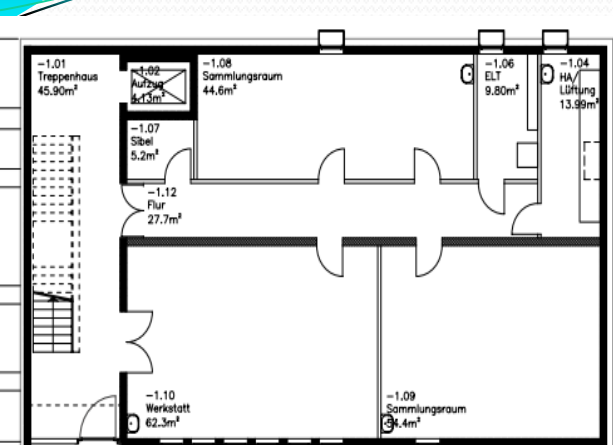
STEM-Конгресс: ежегодно с мастер-классами и презентациями

Наблюдение за выдающимися учебными достижениями

Курсы для преподавателей: семинары, наблюдения, консультации



- www.sfn-kassel.de -



Главное здание



Склад



Возможности для работы в SFN

- Химическая лаборатория
- Биологическая лаборатория с изучением ДНК
- Цех с 2-мя фрезерными станками с ЧПУ
- Лаборатория относительности (лаб. Эйнштейна)
- Комната для изучения звука
- Микроскоп Zeiss Axiomat
- Растровый электронный микроскоп
- Башня свободного падения
- Большой рабочий зал на 30 команд
- Темная лаборатория с приборами для экспериментов с отдельными частицами света
- Профессиональный тепловизор
- Спектроскопы, поляризационные спектрометры
- Высокоскоростная камера
- Компьютерный кластер, 100 компьютеров
- Несколько 3D-принтеров
- Высокотехнологичная система вакуума
- Лазерный резак
- Обсерватория с 5 телескопами
- Открытая площадка с радиотелескопом (строится) и ульем
- Комната IT
- Библиотека
- Кухня







Организовать новую связь между учеником и учителем

Тренировка исследовательских групп:

Проф. Dr. R. Messner в

„Schule forscht – Ansätze und Methoden zum forschenden Lernen“

(Школьные исследования - подходы и методы научного обучения):



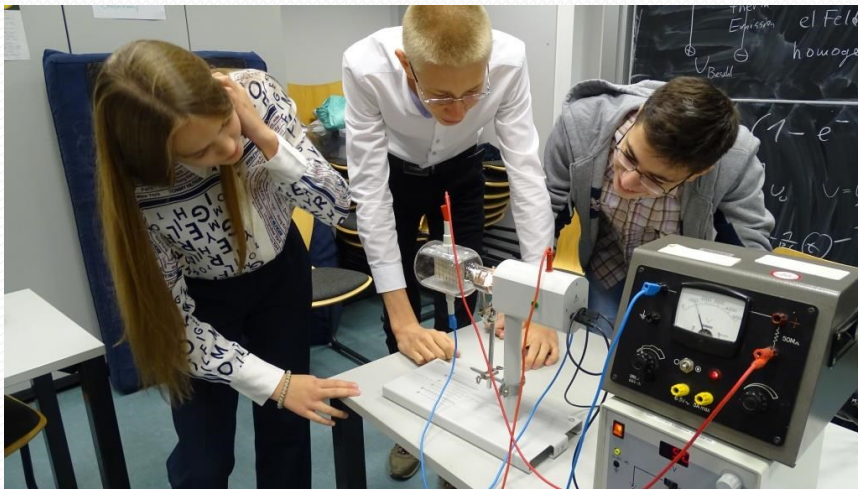
„Но еще более впечатляющим выглядит рабочий процесс. На первый взгляд это кажется беспорядком, но, с другой стороны, говорит о сосредоточенности. Одни члены команды внимательно следят за своими экспериментальными установками. Другие старательно проверяют таблицы на своих компьютерах. Потому что ответы отнюдь не доступны сразу. Кроме того, нет никаких predetermined экспериментов. Здесь каждая группа понимает, каково это - оказаться на ложном пути. Его обсуждают, отбрасывают, и нередко случаи, когда нужно обратиться к специализированной литературе. Проводятся групповые обсуждения, и куратор помогает ученикам. Иногда трения в команде нужно преодолеть и устранить. Но хорошо то, что на все это есть время.”

Способны ли школьники на проведение научных исследований?

Учителя очень часто говорят, что не могут перенести такой способ работы в свою методику.

Это неправда.

Изначально я разработал эту идею для школьного обучения, а затем распространил ее на одаренных учеников и разработал идею исследовательского центра для школьников.



Микрометод: Самостоятельная работа

Что учителям делать нельзя:

Всё решать

Всё планировать

Всё объяснять

Всё поправлять

Всё структурировать

За всё брать на себя ответственность

Всё контролировать

Решать все проблемы

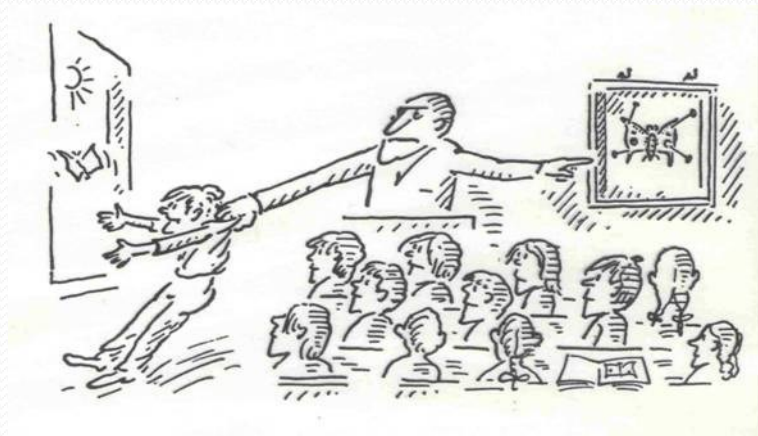
Всё визуализировать

Всегда давать инструкции

Всё писать

Всё диктовать

Стоять на пути активного самостоятельного обучения



Самостоятельная работа

Что учителям делать можно/нужно:

Предварительно структурировать

Модерировать

Организовать рамочные условия

Давать советы

Создавать «рабочие острова», где студенты могут свободно перемещаться во время урока

Допускать ошибки и ошибаться самим

Разрешать отходы от программы

Руководить и структурировать, исходя из целей работы

Расслабиться!

Продвигать кооперативные формы работы

Применять принцип минимальной помощи

Создавать возможности дифференциации

Конструктивистская теория преподавания и обучения

- Знания нельзя просто перенять, их нужно активно конструировать.
- Учёба – активный процесс с индивидуальными и групповыми аспектами:



Работа с содержанием предметов STEM на основе самостоятельно выбранных/придуманных вопросов

Кирпичи для развития самостоятельного обучения:

Имейте уверенность в себе

Используйте ошибки для обучения

Научитесь оценивать себя

Научитесь говорить, писать и читать по-научному

Научитесь сотрудничать

Научитесь задавать хорошие вопросы

Учитесь практике

Научитесь писать конспект

(Messner / Haupt)

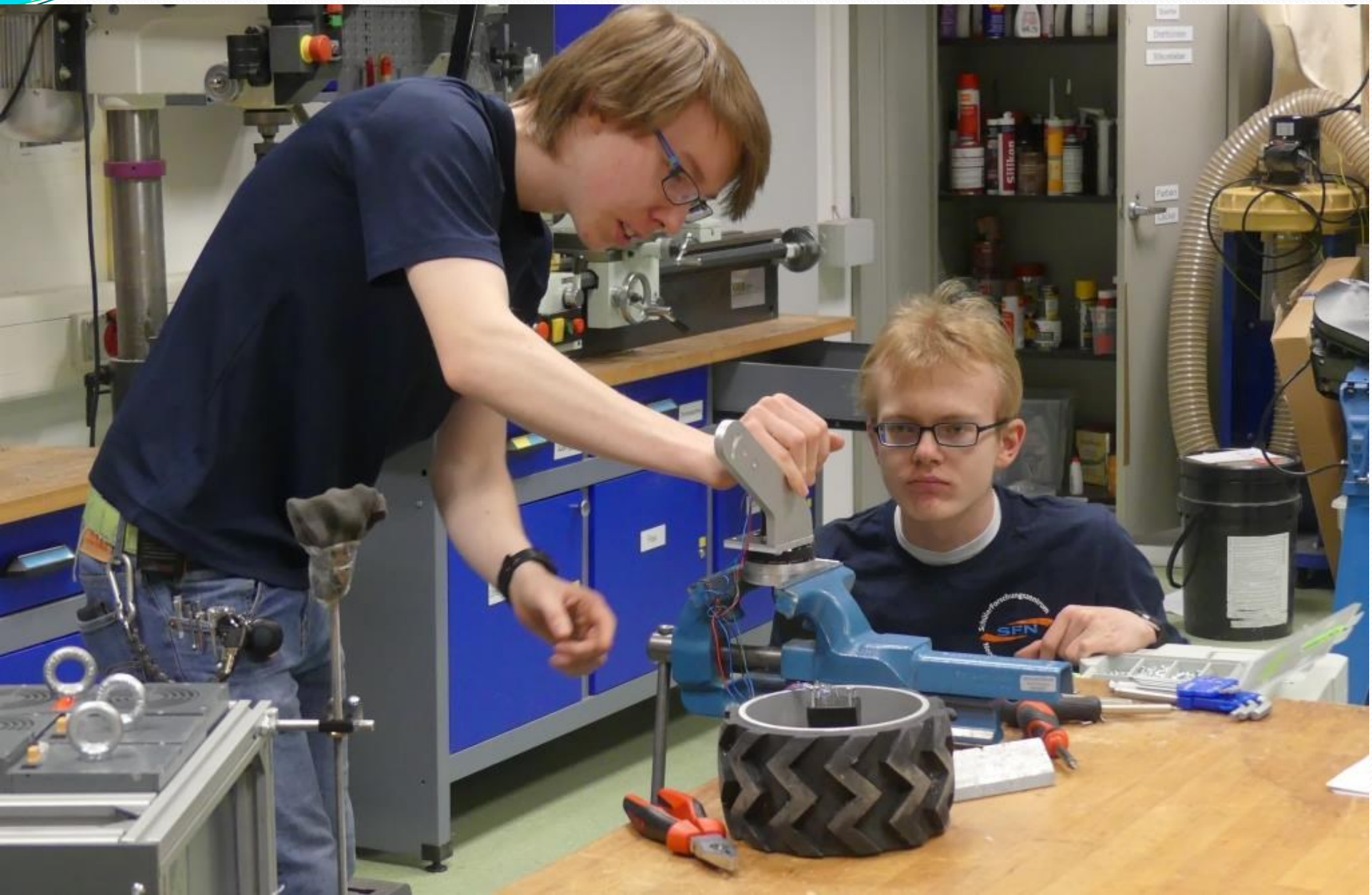
Обучение, основанное на запросах учеников, требует изменений в школьных методиках, а также баланса между обучением и независимым конструированием знаний.

В современных педагогических исследованиях обучение и конструирование собственных мыслей рассматриваются не как взаимоисключающие противоположности, а как взаимодополняющие аспекты, необходимые в процессе учёбы.

Смена роли учителя с передатчика знаний на консультанта

“Открытость становится возможной с помощью методики самостоятельного обучения по принципу «Помогите мне сделать это самому!»

Rudolf Messner, Werner Blum



SFN:

Модель для учёбы и работы в школе будущего?

