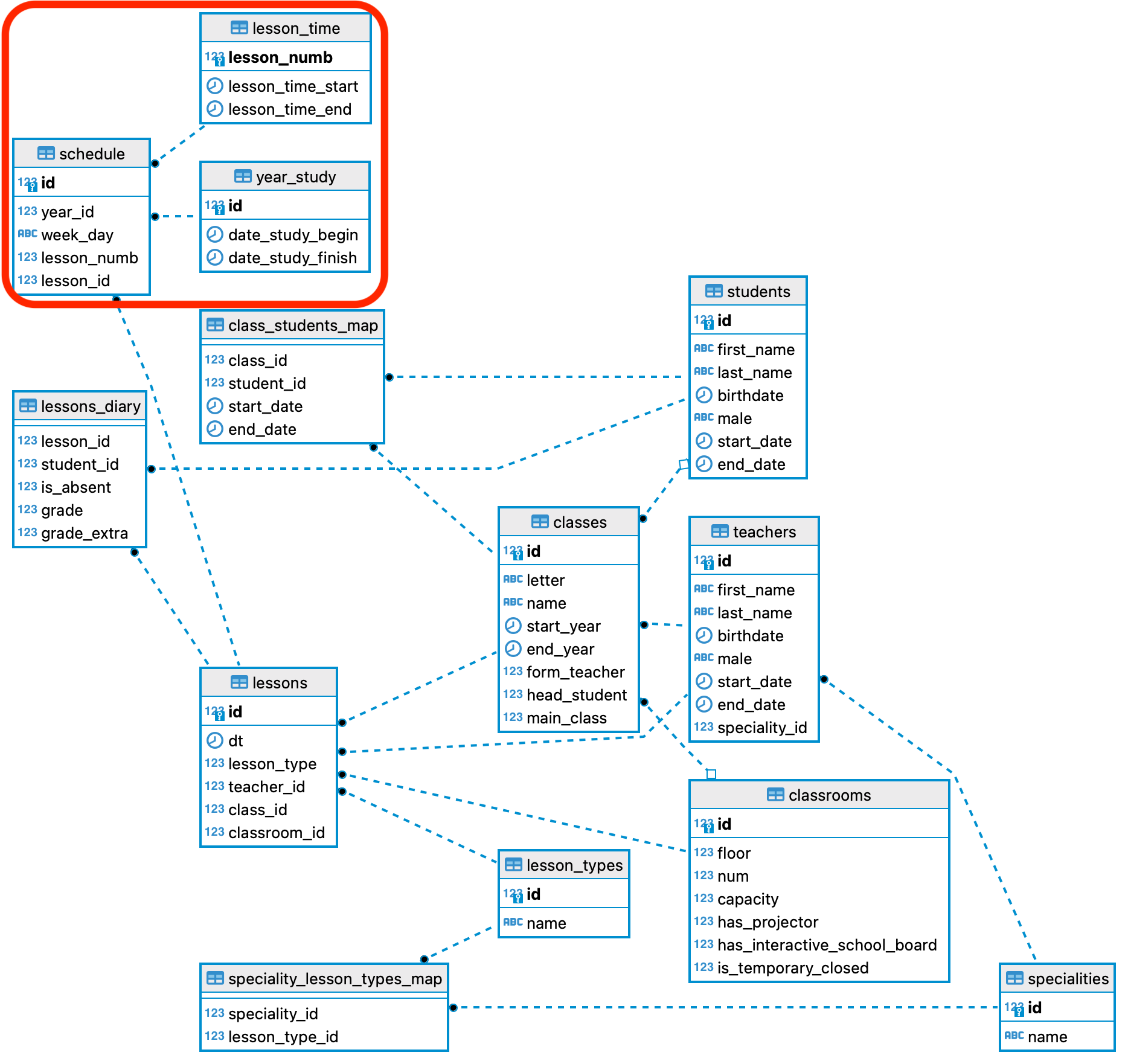
**3.1. Требуется описать таблицу для хранения расписания уроков (schedule) и встроить ее в существующую структуру таблиц**

Было встроено три таблицы.

Первая таблица schedule, которая содержит информацию о учебном дне недели, уникальном номера класса, номера урока, уникальном номере урока.

Вторая таблица содержит информацию о временном диапазон каждого урока (время начала и окончания) по номерам (1-ый урок с 9:00 до 9:45 и тп).

Третья таблица содержит информацию id учебного года, дате начала и окончания учебного года.



**SQL скрипт для создания таблиц:**

-- расписание

create table schedule (

id integer not null primary key,

year\_id integer not null,

week\_day varchar(9) not null check (week\_day in ( 'monday', 'tuesday', 'wednesday', 'thursday', 'friday', 'saturday', 'sunday')),

lesson\_numb integer not null,

lesson\_id integer not null,

constraint schdl\_lesson\_id\_lessons\_id\_fkey FOREIGN KEY (lesson\_id) REFERENCES lessons(id),

constraint schdl\_lesson\_numb\_lesson\_time\_lesson\_numb\_fkey FOREIGN KEY (lesson\_numb) REFERENCES lesson\_time(lesson\_numb),

constraint schdl\_year\_id\_year\_study\_id\_fkey FOREIGN KEY (year\_id) REFERENCES year\_study(id)

);

--год обучения

create table year\_study (

id integer not null primary key,

date\_study\_begin date not null check (extract ('month' from date\_study\_begin) = 9 and extract ('day' from date\_study\_begin) = 1),

date\_study\_finish date not null check (extract ('month' from date\_study\_begin) = 8 and extract ('day' from date\_study\_begin) = 31)

);

--время уроков

create table lesson\_time (

lesson\_numb integer not null primary key check (lesson\_numb < 9),

lesson\_time\_start time with time zone not null,

lesson\_time\_end time with time zone not null

);

**Описание столбцов таблицы schedule:**

- id (уникальный идентификатор таблицы расписание). Числовой тип, который хранит числа от -2147483648 до +2147483647. Занимает 4 байта. Не может принимать значение null. Является первичным ключом.

- week\_day (день недели). Символьный тип, который представляет строку с переменной длиной и максимальным значением 9 символа. Не может принимать значение null. Ограничение - колонка может содержать только одно из значений 'monday', 'tuesday', 'wednesday', 'thursday', 'friday', 'saturday', 'sunday'.

- lesson\_numb (уникальный идентификационный номер урока). Числовой тип, который хранит числа от -2147483648 до +2147483647. Занимает 4 байта. Не может принимать значение null.

- lesson\_id (уникальный идентификационный номер урока). Числовой тип, который хранит числа от -2147483648 до +2147483647. Занимает 4 байта. Не может принимать значение null.

Ограничения внешнего ключа:

- таблица schedule имеет внешний ключ состоящий из (classrooms\_id) ссылающийся на таблицу classrooms(id).

- таблица schedule имеет внешний ключ состоящий из (lesson\_numb) ссылающийся на таблицу lesson\_time(lesson\_numb).

- таблица schedule имеет внешний ключ состоящий из (year\_id) ссылающийся на таблицу year\_study(id).

**Описание столбцов таблицы lesson\_time:**

- lesson\_numb (уникальный идентификационный номер урока). Числовой тип, который хранит числа от -2147483648 до +2147483647. Занимает 4 байта. Не может принимать значение null. Имеется ограничение проверки: номер урока не может быть больше 8 (в РФ количество уроков в день не может превышать 8). Является первичным ключом.

- lesson\_time\_start (время начала урока). Тип данных для работы с временем, только время суток (с часовым поясом). Занимает 12 байт. Точность : 1 микросекунда / 14 цифр. Не может принимать значение null.

- lesson\_time\_start (время окончания урока). Тип данных для работы с временем, только время суток (с часовым поясом). Занимает 12 байт. Точность : 1 микросекунда / 14 цифр. Не может принимать значение null.

Ссылки извне: таблица schedule имеет внешний ключ состоящий из (lesson\_numb) ссылающийся на таблицу lesson\_time(lesson\_numb).

**Описание столбцов таблицы year\_study:**

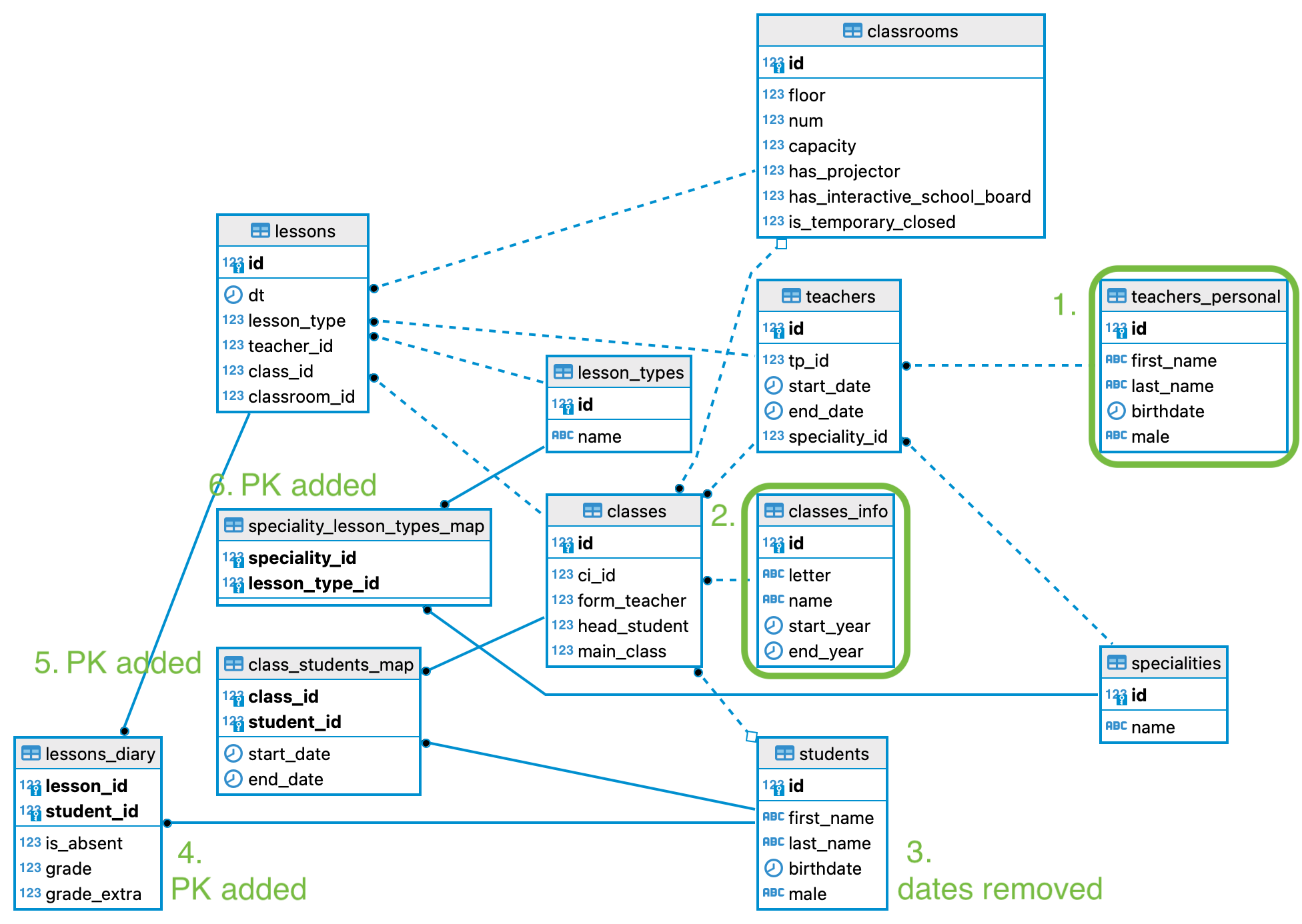
- id (уникальный идентификационный учебного года). Числовой тип, который хранит числа от -2147483648 до +2147483647. Занимает 4 байта. Не может принимать значение null. Является первичным ключом.

- date\_study\_begin (Дата начала учебного года). Тип данных для работы с датами, который хранит дату (без времени суток). Занимает 4 байта. Не может принимать значение null. Имеет ограничение проверки: каждый учебный год должен начинаться 1 сентября.

- date\_study\_finish (Дата окончания учебного года). Тип данных для работы с датами, который хранит дату (без времени суток). Занимает 4 байта. Не может принимать значение null. Имеет ограничение проверки: каждый учебный год должен заканчиваться 31 августа.

Ссылки извне: таблица schedule имеет внешний ключ состоящий из (year\_id) ссылающийся на таблицу year\_study(id).

**3.2. Предоставить анализ описанной выше схемы БД, с примерами как можно было бы сделать оптимальнее в плане хранения и обращения к таблицам, необходимых индексов и т.п.**



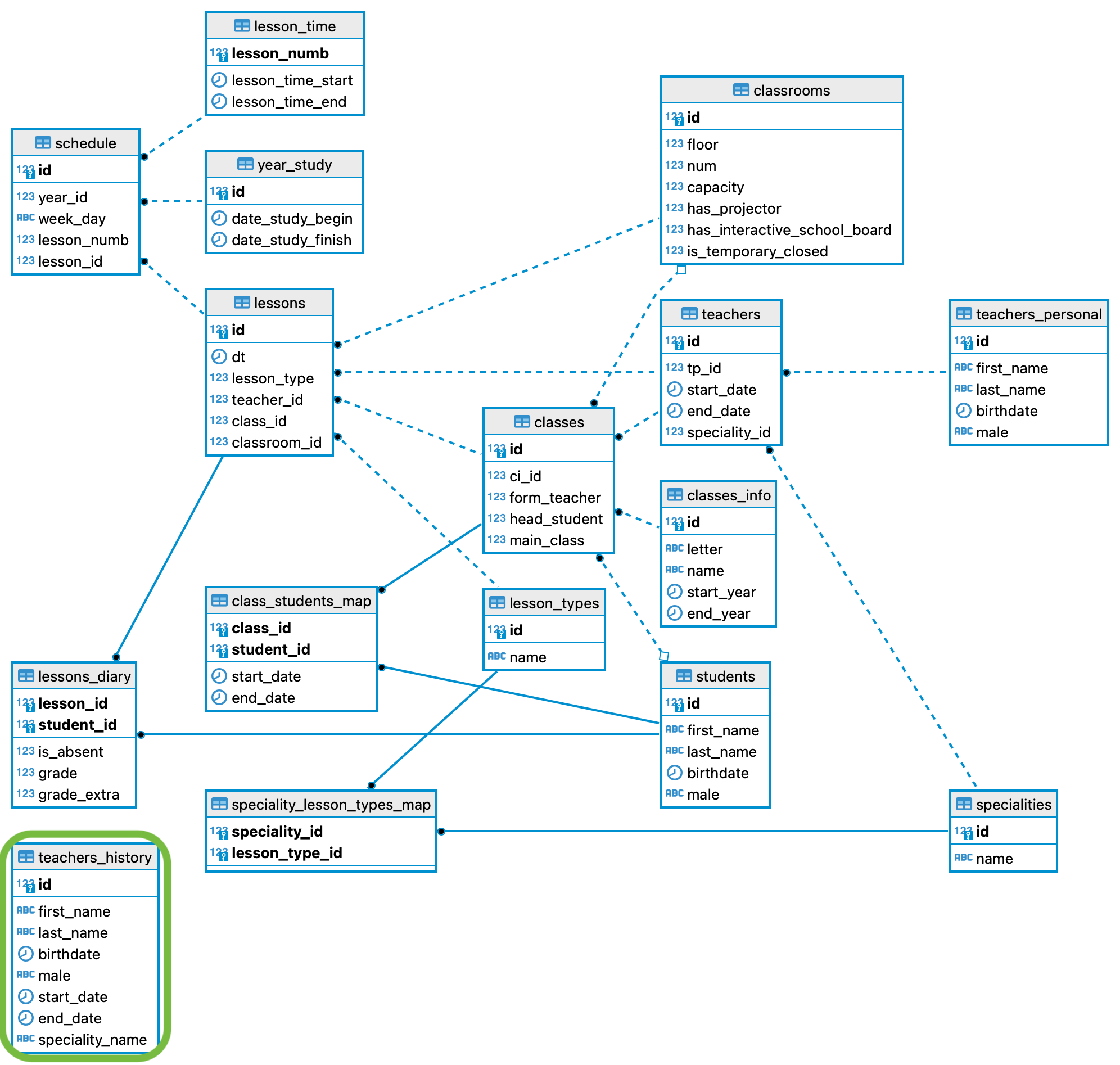
- (1) персональная информация учителей была выделена в отдельную таблицу. Данная мера обеспечивает легкость обновления персональной информации учителей, сокращения объемов памяти БД (у одного учителя может быть несколько специальностей и в таком случае персональная информация дублировалась соответствующее количество раз).

- (2) информация о классах была вынесена в отдельную таблицу. Данная мера обеспечивает легкость обновления информации о классе.

- (3) были удалены даты начала и завершения обучения учеников. Данная информация в более подробном формате представлена в таблице class\_students\_map.

- (4-6) были добавлены составные первичные ключи. Дополнительные ограничения, которые помогают отслеживать уникальность информации.

В зависимости от требований к хранению информации возможно создание **таблиц историчности в соответствии с SCD4,** которые будут содержать данные за предыдущие учебные годы. Реализуются данные таблицы через триггерные процедуры.



Рассмотрим возможности на примере таблиц **teachers и teachers\_personal**. При увольнении одного из учителей (то есть при заполнении поля end\_date) выполняется автоматическое архивирование информации об учителе и удаление из текущих таблиц. Таким образом возможно хранение информации без влияние на загруженность актуальных таблиц БД. Экономим вычислительные ресурсы машины при запросах, сохраняем всю необходимую информацию в соответствии с требованиями.