# **Technical notes**

Tất cả trò chơi phải được thiết kế trong khuôn khổ kỹ thuật thực tế, đảm bảo khả năng triển khai mượt mà trên nhiều thiết bị và công cụ phát triển phổ biến, đồng thời phù hợp với các giới hạn về hệ thống, hiệu năng, và nội dung.

## **1. Game Engine Compatibility**

* Trò chơi phải có thể triển khai trên các **2D game engine** phổ biến (ví dụ: Unity 2D, Godot, Cocos, v.v.)
* Tránh sử dụng các cơ chế yêu cầu **rendering 3D cao cấp**, **physics engine nặng**, hoặc các hệ thống animation phức tạp
* Tất cả **input mechanics** phải tương thích với **chuột và cảm ứng** (touch/mouse-first)

## **2. Performance Optimization**

* Trò chơi cần được tối ưu hóa để chạy tốt trên nhiều thiết bị, bao gồm cả **máy cấu hình thấp** hoặc **trình duyệt web**
* Tránh sử dụng các **tác vụ tính toán nặng** hoặc đòi hỏi hiệu năng đồ họa cao
* Cần cân nhắc đến **giới hạn bộ nhớ và dung lượng lưu trữ** – asset nhẹ, tái sử dụng cao

## **3. Implementation Feasibility**

* Ưu tiên các ý tưởng có thể **thực hiện được trong khung thời gian và nguồn lực hợp lý**
* **Mechanics và input** cần rõ ràng, có thể lập trình được bằng các thành phần cơ bản (click, drag, type, speak...)
* Đảm bảo rằng **hiệu quả giáo dục có thể đạt được** mà không cần phụ thuộc vào animation hoặc mô phỏng phức tạp

## **4. Logic Constraints**

Đây là ràng buộc kỹ thuật quan trọng nhất: tất cả trò chơi **chỉ có thể xử lý logic đúng/sai**, không hỗ trợ logic mở hay phản hồi sáng tạo theo ngữ nghĩa.

### **Cụ thể:**

* Game không thể thực hiện hành vi kiểu: **“nói apple thì biến ra quả táo”** – vì asset không thể sinh động động theo ngữ nghĩa
* Không có logic **chuyển đổi hành động ngẫu nhiên** dựa trên ý nghĩa câu nói
* Người chơi **không thể ra lệnh** bằng cách nói “hãy đi qua trái” hay “đá vào quả bóng”
* Thay vào đó, khi người chơi nói hoặc nhập một câu, hệ thống chỉ có thể:  
  + So sánh với câu đúng (đã được lập trình trước)
  + Nếu đúng → **thực hiện một hành động định trước**
  + Nếu sai → **hiển thị phản hồi sai (feedback)**
* Không có dạng **AI hành vi** hoặc **logic phân tích nghĩa tự do** – mọi kết quả đều phải được định nghĩa trước (pre-defined)

## **5. Assessment & Data Tracking**

* Các cơ chế đánh giá cần được **tích hợp ngầm trong gameplay**, không làm gián đoạn trải nghiệm
* Dữ liệu hiệu suất người học cần được gắn với các **learning objectives cụ thể**
* Cần có khả năng hiển thị **tiến độ học tập**, **mức độ thành thạo**, và **tỉ lệ hoàn thành nhiệm vụ**
* Hệ thống cần hỗ trợ **điều chỉnh độ khó tự động (adaptive difficulty)** dựa trên hiệu suất thực tế

## **6. Cross-Platform Design Considerations**

* Trò chơi cần có khả năng chạy mượt trên nhiều nền tảng: **web, tablet, điện thoại, PC**
* Không được phụ thuộc vào phần cứng chuyên biệt (VD: không yêu cầu micro cao cấp, không yêu cầu tốc độ khung hình cố định)
* Giao diện cần **tối giản và dễ điều hướng** cho cả học sinh nhỏ tuổi hoặc người học có khó khăn về tiếp cận