

# Phân tích chi tiết Project "Học Từ Vựng Tiếng Hàn"

Extension "Học Từ Vựng Tiếng Hàn" là một công cụ toàn diện được thiết kế để hỗ trợ người dùng học từ vựng tiếng Hàn thông qua nhiều chế độ học tập tương tác và khả năng quản lý từ vựng mạnh mẽ. Điểm nổi bật của extension này là tích hợp API Gemini để tra cứu thông tin từ vựng và tạo câu hỏi, cùng với cơ chế lưu trữ dữ liệu hiệu quả bằng IndexedDB.

## 1. Các Chức Năng Chính

Dự án tập trung vào các chức năng cốt lõi sau:

### Chế độ học tập (Study, Quiz, Flashcard, Game)

- Study Mode (Chế độ Học):**
  - Hiển thị từng từ vựng với đầy đủ thông tin: tiếng Hàn, phiên âm, nghĩa tiếng Việt, ví dụ, và danh mục.
  - Cho phép người dùng chuyển đổi giữa các từ (trước/sau), xáo trộn danh sách từ, và phát âm từ (Text-to-Speech).
  - Hỗ trợ lật thẻ (flip card) để hiển thị nghĩa.
  - Cung cấp khả năng chỉnh sửa từ đang hiển thị trực tiếp trong chế độ này.
- Quiz Mode (Chế độ Trắc nghiệm):**
  - Đưa ra câu hỏi trắc nghiệm với 4 lựa chọn, có thể hiển thị từ tiếng Hàn hoặc nghĩa tiếng Việt tùy theo cài đặt.
  - Kiểm tra và hiển thị ngay lập tức đáp án đúng/sai.
  - Hỗ trợ phát âm từ và chuyển đổi chế độ hiển thị câu hỏi.
- Flashcard Mode (Chế độ Thẻ ghi nhớ):**
  - Hiển thị từ vựng dưới dạng thẻ, người dùng có thể lật để xem nghĩa.
  - Hỗ trợ đánh dấu từ "chưa biết" (unknown words) hoặc "đã biết" để quản lý hiệu quả.
  - Cho phép chuyển đổi chế độ hiển thị (từ tiếng Hàn hoặc nghĩa tiếng Việt).
- Game Mode (Chế độ Trò chơi):**
  - Matching Game (Ghép cặp):** Ghép từ tiếng Hàn với nghĩa tiếng Việt, tối đa 4 cặp từ mỗi lần chơi.
  - Fill Game (Điền từ):** Điền từ đúng vào chỗ trống trong câu tiếng Hàn. Chức năng này sử dụng API Gemini để tạo câu hỏi động.
  - Hiển thị kết quả đúng/sai và thống kê tiến độ chơi.

### Quản lý từ vựng (Manage Mode)

- Thêm từ mới:** Thông qua modal nhập tay hoặc nhập hàng loạt từ.
- Sửa/Xóa từ:** Cho phép chỉnh sửa hoặc xóa từng từ riêng lẻ, hoặc xóa toàn bộ

danh sách từ vựng.

- **Tìm kiếm:** Tìm kiếm từ vựng theo từ khóa (tiếng Hàn hoặc tiếng Việt).
- **Xuất/Nhập:** Xuất và nhập danh sách từ vựng dưới dạng file text với định dạng cụ thể (koreanpronunciationvietnamesecategoryexamplenote).
- **Lọc:** Lọc từ vựng theo danh mục (category) đã định nghĩa.

### Quản lý từ chưa biết (Unknown Words Mode)

- Lưu trữ và hiển thị danh sách các từ được đánh dấu "chưa biết" từ Flashcard Mode.
- Cho phép xóa từng từ hoặc xóa toàn bộ danh sách từ chưa biết.

### Tích hợp API Gemini

- **Tra cứu từ vựng:** Tra cứu từ tiếng Hàn để lấy phiên âm, nghĩa tiếng Việt, và câu ví dụ.
- **Tạo câu hỏi:** Tạo câu hỏi cho Fill Game với chỗ trống \_\_ và bản dịch tiếng Việt tương ứng.
- **Quản lý API key:** Hỗ trợ quản lý nhiều API key, xử lý giới hạn yêu cầu (rate limit) với cơ chế luân chuyển key để đảm bảo hoạt động liên tục.

### Quản lý trạng thái và lưu trữ

- **IndexedDB:** Sử dụng IndexedDB để lưu trữ từ vựng, từ chưa biết, API key, và trạng thái học tập (study, quiz, flashcard, game).
- **Lưu trạng thái giao diện:** Lưu trạng thái của các thành phần giao diện (modal, input, checkbox) và tiến độ học (currentIndex, shuffledVocab).
- **Debounce:** Áp dụng kỹ thuật debounce khi lưu trạng thái để tối ưu hiệu suất và giảm số lần ghi vào IndexedDB.

### Tương tác người dùng nâng cao

- **Chế độ hiển thị:** Chuyển đổi linh hoạt giữa giao diện popup và cửa sổ độc lập (chrome.windows.create).
- **Phím tắt:** Điều hướng bằng phím tắt (mũi tên trái/phải để chuyển từ, phím số để chọn đáp án, Shift để phát âm).
- **Text-to-Speech:** Hỗ trợ phát âm tiếng Hàn cho các từ vựng.

## 2. Các Chức Năng Phụ

Ngoài các chức năng chính, extension còn có các tính năng hỗ trợ:

- **Xáo trộn từ vựng:** Xáo trộn danh sách từ trong các chế độ Study, Quiz, Flashcard để đa dạng hóa trải nghiệm học.
- **Cập nhật thống kê:** Hiển thị số từ hiện tại/tổng số từ và thanh tiến độ (progress bar) để người dùng theo dõi tiến độ.

- **Lọc danh mục:** Lọc từ vựng theo danh mục được chọn từ dropdown để tập trung học nhóm từ cụ thể.
- **Gợi ý danh mục:** Cung cấp danh sách danh mục từ vựng trong datalist để người dùng dễ dàng chọn hoặc thêm danh mục mới.
- **Hiển thị ví dụ và ghi chú:** Hiển thị ví dụ và ghi chú trong chế độ Manage với hiệu ứng lật thẻ trực quan.
- **Xử lý lỗi API:** Hiển thị thông báo lỗi rõ ràng khi gọi API Gemini thất bại hoặc đạt giới hạn yêu cầu.

### 3. Logic Hoạt Động

Dự án được xây dựng với logic hoạt động rõ ràng, đảm bảo tính ổn định và khả năng mở rộng:

#### Khởi tạo

- Tải dữ liệu cần thiết từ IndexedDB khi extension khởi động (bao gồm vocabulary, settings, unknownWords, apiKeys).
- Khôi phục trạng thái giao diện và tiến độ học tập từ settings đã lưu.
- Gán các sự kiện (event listeners) cho các nút, input, checkbox và phím tắt để xử lý tương tác người dùng.

#### Quản lý dữ liệu

- **Dữ liệu từ vựng:** Được lưu trữ dưới dạng đối tượng với các trường: { id, korean, pronunciation, vietnamese, example, category, note }.
- **Từ chưa biết:** Có cấu trúc tương tự từ vựng nhưng được lưu trong một object store riêng biệt trong IndexedDB.
- **API keys:** Lưu trữ thông tin về các API key: { key, requestCount, lastRateLimit }.
- **Trạng thái:** Lưu trữ trạng thái của các chế độ học tập (ví dụ: currentIndex, shuffledVocab, modalState, v.v.).

#### Giao diện và tương tác

- **Chuyển đổi chế độ:** Người dùng có thể chuyển đổi giữa các chế độ (Study, Quiz, Flashcard, Game, Unknown, Manage) thông qua các nút điều hướng.
- **Cập nhật giao diện động:** Giao diện sẽ tự động cập nhật để hiển thị từ vựng hoặc câu hỏi phù hợp với chế độ hiện tại.
- **Modal thêm/sửa từ:** Một modal đa năng cho phép thêm từ mới hoặc chỉnh sửa từ hiện có, với các trường nhập liệu và tùy chọn tra cứu API.
- **Modal quản lý API key:** Cung cấp giao diện để người dùng thêm, xóa, và xem danh sách các API key đã lưu.

#### API Gemini

- **Yêu cầu tra cứu từ:** Gửi yêu cầu đến API Gemini với định dạng requestText cụ thể để lấy thông tin phiên âm, nghĩa, và ví dụ.
- **Yêu cầu tạo câu hỏi:** Gửi yêu cầu để tạo câu tiếng Hàn có chỗ trống và bản dịch tiếng Việt cho Fill Game.
- **Xử lý lỗi 429 (rate limit):** Khi gặp lỗi giới hạn yêu cầu, hệ thống sẽ tự động chuyển đổi sang API key khác (nếu có) hoặc thông báo cho người dùng nếu không còn key khả dụng.

## 4. Các Thành Phần Giao Diện (UI/UX)

Dựa trên các tham chiếu ID/class trong mã, dưới đây là phân tích các thành phần giao diện chính:

### Popup

- **Kích thước:** 620px x 640px (khi mở dạng cửa sổ độc lập).
- **Cấu trúc chung:**
  - **Thanh điều hướng chế độ:** Các nút cho Study, Quiz, Flashcard, Game, Unknown, Manage (sử dụng class .mode-btn). Nút đang hoạt động có class active.
  - **Thanh điều khiển:** Chứa các nút như xáo trộn, reset, trước, sau (.control-buttons).
  - **Thanh tiến độ:** Phần tử progress-fill với width được tính bằng phần trăm.
  - **Dropdown chọn danh mục:** #category-select.
  - **Thông tin nhà phát triển:** .developer-info (ẩn ở một số chế độ).
- **Màu sắc:**
  - Nút active: class active.
  - Thông báo thành công: #4ecdc4 (xanh lam).
  - Thông báo lỗi: #ff0000 (đỏ).
  - Đáp án đúng: #4ecdc4 (xanh lam).
  - Đáp án sai: #ff6b6b (đỏ nhạt).
  - Gạch chân từ đúng: .underlined-word.

### Modal thêm/sửa từ (#word-modal)

- **Các trường input:** #korean-input, #pronunciation-input, #vietnamese-input, #example-input, #category-input, #note-input.
- **Datalist gợi ý danh mục:** #category-suggestions.
- **Checkbox:** #lookup-pronunciation, #lookup-vietnamese, #lookup-example (và #lookup-note nếu có).
- **Nút:**
  - #lookup-word-btn: Tra cứu từ qua API Gemini.

- #save-word-btn: Lưu/Cập nhật từ (text thay đổi theo trạng thái chỉnh sửa).
- #close-modal-btn: Đóng modal.
- **Thông báo:** #form-message (màu #4ecdc4 khi thành công, #ff0000 khi lỗi).
- **Thuộc tính CSS:** Padding 18px (cho nội dung modal), border-radius 12px (cho các phần tử như ví dụ, ghi chú).

### Modal quản lý API key (#api-key-modal)

- **Các trường:**
  - #api-key-input: Nhập API key.
  - #api-key-list: Danh sách API key (hiển thị key ẩn một phần, số yêu cầu, trạng thái).
- **Nút:**
  - #save-api-key-btn: Lưu key.
  - #close-api-key-modal-btn: Đóng modal.
  - Nút xóa từng key: .delete-api-key-btn.
- **Thông báo:** #api-key-message (màu #4ecdc4 khi thành công, #ff0000 khi lỗi).
- **Empty state:** Icon  và thông báo "Chưa có API Key nào. Hãy thêm key mới!" kèm link đến Google AI Studio.

### Chế độ Study

- **Thẻ từ vựng:** #study-korean, #study-pronunciation, #study-vietnamese, #study-back-category, #study-example.
- **Hiệu ứng lật thẻ:** Class .flipped.
- **Nút:** #play-tts-btn (phát âm), #edit-word-btn (sửa từ).
- **Empty state:** #study-empty-state với icon  và message động.

### Chế độ Quiz

- **Hiển thị câu hỏi:** #quiz-korean, #quiz-vietnamese (tùy thuộc quizDisplayStyle).
- **Tùy chọn đáp án:** 4 nút đáp án (.btn.btn-secondary).
- **Kết quả:** #quiz-result (màu #4ecdc4 hoặc #ff6b6b).
- **Nút:** #play-tts-quiz-btn (phát âm).
- **Empty state:** #quiz-empty-state với icon .

### Chế độ Flashcard

- **Thẻ lật:** #flashcard với các phần tử #flashcard-korean, #flashcard-pronunciation, #flashcard-vietnamese, #flashcard-back-korean, #flashcard-back-pronunciation, #flashcard-back-vietnamese.
- **Hiệu ứng lật:** Class .flipped.
- **Nút:** #play-tts-flashcard-btn (phát âm), #mark-correct-btn, #mark-wrong-btn (đánh dấu đã biết/chưa biết).

- **Dropdown:** #flashcard-display-mode (chọn hiển thị từ hoặc nghĩa).

## Chế độ Game

- **Tab điều hướng:** #matching-tab-btn, #fill-tab-btn (sử dụng class .tab-btn, tab active có class .active).
- **Matching Game:**
  - Cột từ vựng: #korean-column, #vietnamese-column.
  - Kết quả ghép cặp: #matching-result (.matched-pairs-container, .game-completion).
  - Item: .matching-item (chiều cao 52px, khoảng cách 12px).
  - Màu sắc kết quả: .correct (màu #4ecdc4), .wrong (màu #ff6b6b).
  - Container động: .matching-container với chiều cao tính toán (itemHeight \* số item + gap).
  - Nút: #reset-game-btn.
- **Fill Game:**
  - Câu hỏi: #fill-sentence hiển thị câu tiếng Hàn và bản dịch với chỗ trống (.fill-korean-sentence, .fill-vietnamese-sentence).
  - Tùy chọn đáp án: Các nút đáp án (.btn.btn-secondary).
  - Kết quả: #fill-result (.fill-answer-container, .fill-answer-status).
  - Từ đúng được gạch chân: .underlined-word.
  - Nút: #reset-fill-game-btn.
- **Empty state:** .matching-empty-state, .fill-empty-state với icon .

## Chế độ Manage

- **Danh sách từ vựng:** #vocab-list với các .vocab-item.
  - .vocab-info: Hiển thị korean, pronunciation, vietnamese, category.
  - .vocab-actions: Nút Sửa (.btn.btn-primary), Xóa (.btn.btn-secondary), Ví dụ (.btn.btn-accent), Note (.btn.btn-info).
  - .vocab-back: Hiển thị ví dụ (background #fffbe6, padding 18px, border-radius 12px).
  - .vocab-note-back: Hiển thị ghi chú (background #e3f2fd, padding 18px, border-radius 12px).
- **Tìm kiếm:** #vocab-search.
- **Nút:** #add-word-btn (mở modal thêm từ), #delete-all-btn (xóa tất cả từ), #upload-list-btn (nhập danh sách từ), #export-all-btn (xuất file text), #import-file-btn (nhập file text).
- **Empty state:** Icon .

## Chế độ Unknown Words

- **Danh sách từ chưa biết:** #unknown-list với các .unknown-item.

- .unknown-info: Hiển thị korean, pronunciation, vietnamese.
- Nút Xóa: .delete-unknown-btn.
- **Header:** .unknown-header với #clear-unknown-btn và số lượng từ (.unknown-count).
- **Empty state:** Icon .

### Thanh tiến độ và thống kê

- #current-count, #total-count: Hiển thị số từ hiện tại/tổng số.
- #progress-fill: Thanh tiến độ (width theo %).

## 5. Tính Năng AI Tích Hợp (API Gemini)

Dự án tận dụng mạnh mẽ API Gemini để cung cấp các tính năng thông minh:

### Tra cứu từ vựng (lookupWord)

- **Request Text:**

```
let requestText = `Hãy cung cấp thông tin chi tiết cho từ tiếng Hàn
"${koreanWord}" với các trường sau:\n`;
const fields = [];
if (lookupPronunciation) fields.push('- Phiên âm (romaja, ngăn cách nhau bởi
gạch ngang) (Chỉ hiển thị phiên âm, không giải thích thì thêm)');
if (lookupVietnamese) fields.push('- Nghĩa tiếng Việt (chỉ hiển thị 1 nghĩa phổ biến
được dùng khi dịch, nhưng nếu nó có nhiều nghĩa do phụ thuộc văn cảnh, bối
cảnh trò chuyện khác nhau thì chỉ lấy tối đa 3 nghĩa được sử dụng nhiều nhất, các
nghĩa ngăn cách nhau bởi dấu phẩy, không dùng dấu ngoặc vuông hoặc ký tự
trang trí, viết hoa chữ cái đầu, không thêm giải thích mở rộng, không phân biệt
giới tính, giai cấp, vai vế, địa vị trừ khi bản chất từ vựng yêu cầu)');
if (lookupExample) fields.push('- Một câu ví dụ đơn giản phổ biến trong văn nói
bằng tiếng Hàn kèm nghĩa tiếng Việt');
if (document.getElementById('lookup-note')?.checked) {
  fields.push('- Chú ý (giải thích ngắn gọn nếu từ có nhiều nghĩa khác, hoặc
nghĩa thay đổi theo sắc thái, văn cảnh, giới tính,... nhưng phải ghi rõ nếu đó chỉ là
truyền thống chứ không phải quy định cố định)');
}
requestText += fields.join('\n');
requestText += '\nĐịnh dạng trả về:\n';
if (lookupPronunciation) requestText += 'Phiên âm: [romaja]\n';
if (lookupVietnamese) requestText += 'Nghĩa: [nghĩa 1, nghĩa 2, nghĩa 3]\n';
if (lookupExample) requestText += 'Câu ví dụ: [câu tiếng Hàn] - [nghĩa tiếng
Việt]\n';
```

```
if (document.getElementById('lookup-note')?.checked) requestText += 'Chú ý:  
[chỉ ghi nếu có những lưu ý đặc biệt, hoặc ý nghĩa đặc biệt, hay trường hợp cụ  
thể, tránh diễn giải thiên lệch hoặc lỗi thời. Nếu có thì chỉ diễn giải ngắn gọn thôi,  
không có thì bỏ qua không cần trả lời]';
```

- **API Endpoint:**  
[https://generativelanguage.googleapis.com/v1beta/models/gemini-1.5-flash:generateContent?key=\\${currentKey}](https://generativelanguage.googleapis.com/v1beta/models/gemini-1.5-flash:generateContent?key=${currentKey}).
- **Xử lý kết quả:** Phân tích regex để lấy pronunciationMatch, meaningMatch, exampleMatch, noteMatch và điền vào các trường input.

### Tạo câu hỏi Fill Game (initFillGame)

- **Request Text:**  
const requestText = `Tạo một câu tiếng Hàn sử dụng chính xác từ  
"\${correctWord.korean}" và thay thế từ đó bằng một chỗ trống "\_\_". Chỗ trống  
này phải nằm đúng tại vị trí của từ "\${correctWord.korean}" trong câu. Cung cấp  
bản dịch tiếng Việt tương ứng, với "\_\_" ở đúng vị trí từ bị ẩn. Định dạng trả  
về:\nCâu: [Câu tiếng Hàn có chỗ trống]\nDịch: [Bản dịch tiếng Việt tương ứng,  
cũng có chỗ trống tại vị trí đó]`;
- **API Endpoint:** Tương tự như trên.
- **Xử lý kết quả:** Phân tích sentenceMatch và translationMatch để hiển thị câu hỏi  
và bản dịch.

### Quản lý API key

- **Lưu trữ:** Các API key được lưu trữ trong IndexedDB (store apiKeys).
- **Xử lý rate limit:** Khi API trả về lỗi 429 (rate limit), hệ thống sẽ chuyển đổi sang key  
khác và lưu lại thời điểm lastRateLimit của key đó.
- **Thông báo:** Hiển thị thông báo cho người dùng khi không có key khả dụng hoặc  
tất cả các key đều đang bị giới hạn.

## 6. Dữ liệu được xử lý

Dự án quản lý các loại dữ liệu chính sau trong IndexedDB:

- **Từ vựng (vocabulary store):**
  - Cấu trúc: { id, korean, pronunciation, vietnamese, example, category, note }.
- **Từ chưa biết (unknownWords store):**
  - Cấu trúc tương tự từ vựng.

- **API keys (apiKeys store):**
  - Cấu trúc: { key, requestCount, lastRateLimit }.
- **Trạng thái học (settings store):**
  - Lưu trữ studyStates với thông tin chi tiết về từng chế độ, trạng thái modal, danh mục hiện tại, v.v.
- **Trạng thái giao diện:**
  - modalState: Lưu trạng thái của modal (ví dụ: isModalOpen, modalInputs, lookupOptions, editingWordId, saveButtonText).
  - modeStates: Lưu trạng thái cụ thể của từng chế độ (ví dụ: currentIndex, shuffledVocab, quizDisplayStyle, flashcardDisplayStyle, tab game đang chọn, v.v.).

## Danh sách tính năng và UI/UX đã phân tích:

### Tính năng chính:

1. Chế độ Study: Hiển thị từ vựng, chuyển trước/sau, xáo trộn, lật thẻ, chỉnh sửa, phát âm.
2. Chế độ Quiz: Trắc nghiệm 4 lựa chọn, kiểm tra đáp án, phát âm, chọn chế độ hiển thị.
3. Chế độ Flashcard: Thẻ lật, đánh dấu đã biết/chưa biết, phát âm, chọn chế độ hiển thị.
4. Chế độ Game: Matching (ghép cặp), Fill (điền từ với API Gemini).
5. Quản lý từ vựng: Thêm/sửa/xóa từ, nhập/xuất file, tìm kiếm, lọc danh mục.
6. Quản lý từ chưa biết: Lưu, hiển thị, xóa từng/tất cả từ chưa biết.
7. Tích hợp API Gemini: Tra cứu từ, tạo câu hỏi Fill Game, quản lý API key.
8. Quản lý trạng thái: Lưu trữ IndexedDB, debounce lưu trạng thái, khôi phục trạng thái.
9. Tương tác: Chuyển đổi popup/cửa sổ, phím tắt, Text-to-Speech.

### Giao diện (UI/UX):

- **Popup:** 620px x 640px, nút chế độ, điều khiển, tiến độ, dropdown danh mục.
- **Modal thêm/sửa từ:** Input, checkbox, nút, thông báo, padding 18px, border-radius 12px.
- **Modal API key:** Input, danh sách key, nút, empty state với icon .
- **Study:** Thẻ từ vựng, nút phát âm/sửa, empty state ().
- **Quiz:** Câu hỏi, 4 nút đáp án, kết quả (màu #4ecdc4/#ff6b6b), empty state.
- **Flashcard:** Thẻ lật (.flipped), nút đánh dấu, dropdown, phát âm.
- **Game:**

- Matching: 2 cột (.matching-item, 52px, gap 12px), kết quả, empty state.
- Fill: Câu hỏi (.fill-korean-sentence, .fill-vietnamese-sentence), đáp án, kết quả (.underlined-word).
- **Manage:** Danh sách từ (.vocab-item), nút Sửa/Xóa/Ví dụ/Note, tìm kiếm, empty state.
- **Unknown Words:** Danh sách (.unknown-item), nút xóa, header, empty state.
- **Màu sắc:** #4ecdc4 (thành công, đúng), #ff0000 (lỗi), #ff6b6b (sai), #fffbe6 (ví dụ), #e3f2fd (ghi chú).
-