

## 二零二三年香港學生科學比賽

延伸摘要範本 (發明品)

(字數上限：2,500 字, 頁數上限：3 頁)

隊伍號碼：JAPE0041

作品名稱：AI-體能訓練-App

參賽類別：發明品

就我們所知，坊間沒有\*類似的作品；(如有)相關產品連結如下：

我們的作品所作出的改良 / 其不同之處為：

*\*請刪去不適用。本比賽重視作品的原創性，學生須於開始研究或發明前作足夠的文獻搜索以確保自己的作品具一定獨特性並列出相關參考資料。*

### I. 前言

有不少同學在體適能訓練時，因為不知道動作是否準備而感到迷惘，而且每位同學對體能訓練動作有不同的標準，可能因此而影響體能訓練的效能。同時，錯誤的體能動作有可能導致受傷和令體能訓練未能達至理想效益。另外，體育老師在進行體能訓練時，沒有足夠的時間和空間去糾正學生的錯誤或未完成的動作。更難談上指導他們調整體能動作。

### II. 目標

我們希望應用 Google AI 平台 Movenet 辨識人體姿勢的功能，發展一個 AI Fitness App，這個 App 的功能包括：

#### 1. 運動姿勢準確度及數量層面

·判斷學生動作是否正確

·在監察到同學動作不正確後能作出聲音及畫面提醒 ·如動作正確會作出鼓勵，並計算其正確姿勢的數量 ·記錄每天做體能動作的次數，記錄後返回數據到後台統計，並計算他們正確動作的

總數·為使用者顯示出昔日與現在的變化

·每天/每週發出做體能的消息，提醒同學做體能

## 2.老師層面

·老師方便管理學生的體能進度·同時監察多位學生的體能訓練·判斷學生的表現

## 3.個人體能計劃層面

·配合編程去發展一個 AI Fitness App，電子平台會對使用者作出體能動作的提示，以使他 們在調節體能動作後能達標·當學生了解自己在不同動作的表現後，可自主設計新的體能訓練計劃，或利用 App 內置 建議計劃。能成為不同學生的體能訓練計劃

### III. 研究方法

#### 3A. AI 如何協助辨識人的動作

##### 1.Movenet 運作原理

MoveNet 是一個超快速和準確的模型，能夠檢測出身體的 17 個關鍵點。在大多數 現代桌上型電腦、膝上型電腦和手機上，TF Hub 提供 Lighting 和 thunder 這兩種都 比實時要快，這對於的健身、運動和健康應用都是至關重要的。

應用人工智能辨認姿勢的方法中，有演算法和數據庫的方法。

演算法的方法是輸入數據，AI 分辨人體的身體的 17 個關鍵點的分佈模式、包括點和點 之間的距離及形成的角度等;再把姿勢正確的關鍵點的分佈模式和測試姿勢的模式作比較。

數據庫是使用大量相片讓 AI 學習何謂正確姿勢，發展成模型，再用該模型和測試姿勢進行比較。

#### 3B.如何在體適能訓練時應用 Movenet

##### 1.訪問體育科老師

- ·了解體育科老師在體適能訓練方面的運作及問題。
- 了解哪些體能動作適合用 AI 技術來進行監察
- 知道不少動作，例如 Sit up，掌上壓，Bobby jump 等，若能用 AI 技術來進行監察，有機會減低老師工作量及提升學生體能訓練效益。
- ·2.製訂那些體適能動作我們會納入研究範圍 考慮體育科老師提供的標準體適能動作後，和我們對體能動作複雜度的分析，製訂了 3 個動作作日後發展能用。

##### 3.選用資料庫訓練法輸入圖片去訓練 AI

- 把體能動作分析成數個關鍵階段，清楚界定該階段「達標」和「不達標」的姿勢
- 拍攝學生做體能動作時不同階段「達標」和「不達標」的照片

- 把照片妥善分類，用作訓練 AI (Google Colab) ，最後得出模型。

#### 4. 用得出來的模型去測試使用者動作

- 用得出來的模型去測試使用者動作，得出可靠度(Confident level)
- 視乎情況是否要重新訓練模型

### IV. 發明品的設計

透過鏡頭檢測出身體的 17 個關鍵點，然後利用 100-200 張照片訓練模型。我們將體能動作分成數個階段，並界定該階段「達標」及「不達標」的姿勢，讓 AI 學習何謂正確姿勢，再用該模型和測試姿勢作對比。

App 的版面尚未完成。

### V. 相關應用 / 市場需求

- 利用 AI 發明一個令學生能方便地進行體能訓練，並知道自己的動作是否標準的 app 。
- 配合適當的紀錄儲存及查閱機制，讓使用者建立個人化的健身計劃。
- 應用在體育課及校內校隊訓練中，減省體育老師工作量及促進學生體能訓練效益。
- 把體能訓練-App 推展至公眾，尤其是有志從事紀律部隊工作的申請者及從業員。

### VI. 如發明品將角逐可持續發展大賞，請列明作品與哪一個可持續發展目標有關，並說明參與競逐此獎項的原因。(字數上限 500 字)

平時在學校，我們只能在課堂上學習此類型的知識，老師單方面教授知識，學生只能學習，並沒有動手嘗試的機會。但是現在這個發明品是由學生一邊學一邊做，和老師合作，讓學生體驗到團隊合作，從中學習的更多知識與經驗，並發展出可協助老師課堂進行體能訓練的科技，達至師生真正互動及交流。這種教育方式與傳統教育截然不同，符合可持續發展中「可持續發展社區及城市」及「優質教育」的概念。

### VII. 如發明品將角逐社會創新大賞，請列明作品所針對的目標群組或社會議題，並說明參與競逐此獎項的原因。(字數上限：500 字)

---

## VIII. 結論

- 撰寫以數據為本的結論及有關發明的後續安排
- 證明作品是否達到研發目標

現時我們的 AI-Fitness App 只能監察一種體能動作。

App 的版面尚未完成。

□ 我們的作品是以之前的比賽作品為題進行了持續研習，有關改良如下：

## Hong Kong Student Science Project Competition 2023

Template of Extended Abstract (Invention)

(Word Limit: 1,600 words, Pages: 3 pages only)

**Team Number:**

**Project Title:**

**Project Type: Invention**

*To our best knowledge, there are / are no \* similar works in the market; (if there are, ) related product links are as below:*

--

**The enhancement our project made / the difference with related products are:**

--

*\*Please delete if not applicable. The competition values the originality of works. Students must do enough literature research to ensure that their works are unique and list relevant reference materials before starting research or invention.*

### **I. Background**

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Provide background information as to learn about the audience for whom the project is addressing</li><li>➤ Provide highlights of <b><u>literature review</u></b> and/or related technologies or devices, with the support of pertinent and reliable references</li><li>➤ Provide an overview of work, create a point of view as to define the needs and insights of the audience and mention the <b><u>research or technology gap the project is trying to fill</u></b></li></ul> |
|---|

### **II. Objectives**

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>➤ State the <b><u>aim(s)</u></b> of project</li></ul> |
|---|

### **III. Methodology**

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Briefly describe the <b><u>approaches</u></b> used e.g. use of equipment, materials, tests and experiments</li><li>➤ Explain the selected implementation strategies with the <b><u>scientific theory</u></b></li></ul> |
|--|

---

**IV. Design of Invention**

- Describe the **design** and the **principle** of invention (e.g. The ideation of the projects, the prototypes or creative solution as far as applicable)
- Provide sketches / drawings / photos of the invention

**V. Application / Market Need**

- Explain the area of **application** and function of invention
- Indicate the market need and impact of invention
- Discuss **limitation** and compare with existing related works (if any)

**VI. If your team will compete the Sustainable Development Award, please indicate the specific sustainable development goal the project is related to, and provide justification for competing for this award. (Word limit: 300 words)**

**VII. If your team will compete the Social Innovation Award, please list the target group or social issue the project focuses on, and provide justification for competing for this award. (Word limit: 300 words)**

--

### **VIII. Conclusion**

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Make a <b><u>data-driven</u></b> conclusion of the project and the way forward of the invention process</li><li>➤ Justify if the proposed project meets the objective(s)</li></ul> |
|--|

**□ Our project is developed based on previous project and the enhancement is below:**

--