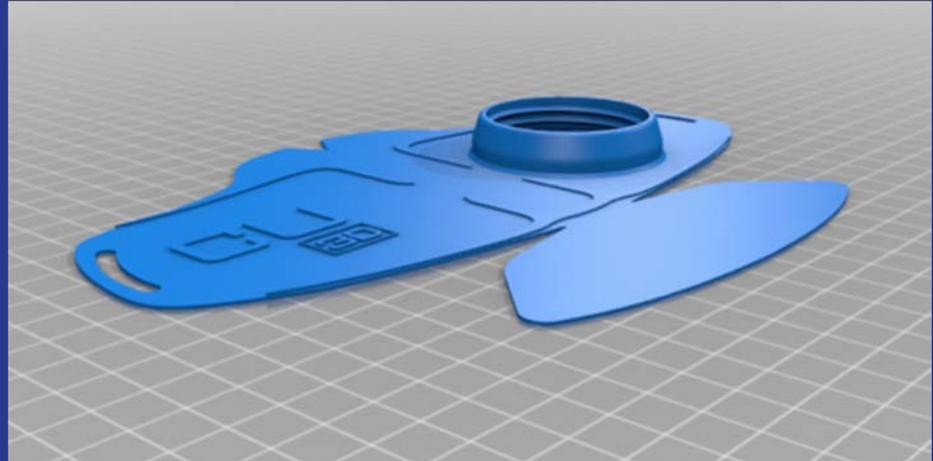


宣道會陳朱素華紀念中學
中三STEM科
(單數)

口罩的科學公平測試與
3D 口罩認識



預備筆記上課

2020 – 2021 中三級 STEM 科 課堂筆記(單數)

口罩認識與3D打印應用製作

姓名：_____ () 班別：_____

常用網頁ilap : <https://ilap-sdlstem.cite.hku.hk>

常用網頁Nearpod : <https://nearpod.com/student>

口罩種類

1. 現時市面上有哪些種類的口罩？試列舉三個例子。

2. 哪些口罩能有效阻隔飛沫傳播的細菌和病毒？

3. 在美國材料和試驗協會 (ASTMInternational) 的標準下，口罩是需要通過不同的過濾率測試。BFE、PFE、及VFE，分別代表什麼？

口罩結構

1. 普通的口罩主要分多少層，每層的製作材料及作用是什麼？

層級	物料	作用
內層		
中層		
外層		

課堂自我摘錄筆記區(計平時分, 請自行摘錄你的個人化筆記):

科學實驗

模擬戴口罩的倉鼠實驗:

Independent variable (獨立變項):

dependent variable (應變變項):

Controlled variable (控制變項):

實驗對比過程1及其結果:



實驗對比過程2及其結果:



實驗對比過程3及其結果:



中三級 STEM 科 (單數)

3D打印應用製作 – 開源NanoHack 3D Mask 口罩

課堂自我摘錄筆記區(計平時分, 請自行摘錄你的個人化筆記)

1. 3D打印口罩 - NanoHack 3D Mask 是甚麼? 有甚麼特點? 好處?

a. 價錢 / b. 過濾能力 / c. 貼面測試(fit test) / d. 3D 打印物料特性

2. 3D打印口罩製作過程

3. NanoHack 3D打印口罩結構

科學探究 - 5部曲：

你想



探究？

科學探究 - 5部曲：

1. Making observations (觀察)

你想



探究？

科學探究 - 5部曲：

1. Making observations (觀察)

2. Asking a question (提出問題 - 為什麼?)

你想



探究？

科學探究 - 5部曲：

1. Making observations (觀察)
2. Asking a question (提出問題 - 為什麼?)
3. Proposing a hypothesis (提出假說 (假設) - 可能是.....)

你想



探究？

科學探究 - 5部曲：

1. Making observations (觀察)
2. Asking a question (提出問題 - 為什麼?)
3. Proposing a hypothesis (提出假說 (假設) - 可能是.....)
4. Carrying out experiments (實驗 - 對照實驗設計)

你想



探究？

科學探究 - 5部曲：

1. Making observations (觀察)
2. Asking a question (提出問題 - 為什麼?)
3. Proposing a hypothesis (提出假說 (假設) - 可能是.....)
4. **Carrying out experiments (實驗- 對照實驗設計)**
5. Drawing a conclusion (結論 - 分析結果 :圖表, 討論, 配合參考文獻)

你想



探究？

如何設計實驗測試口罩的成效？

實驗：（模擬戴口罩的倉鼠實驗）

測試目的？

公平性測試(獨立、應變、控制變項)？

測試設計過程(如何量化、需要的物料及用具)？

實驗結果？

實驗結論(如何量化數據作證明)？

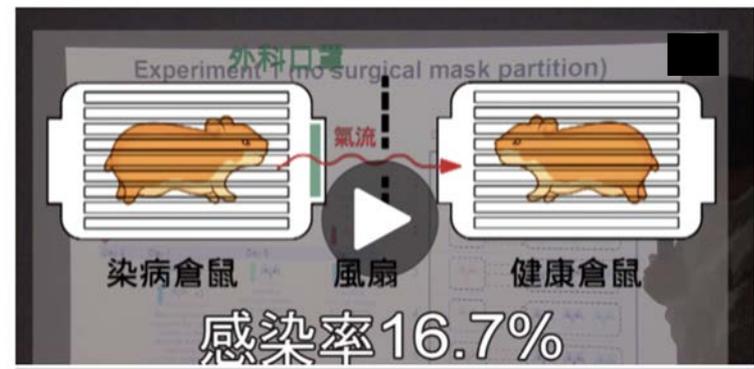


*課堂筆記 P.2

模擬戴口罩的倉鼠實驗：

Independent variable (獨立變項) :

1.



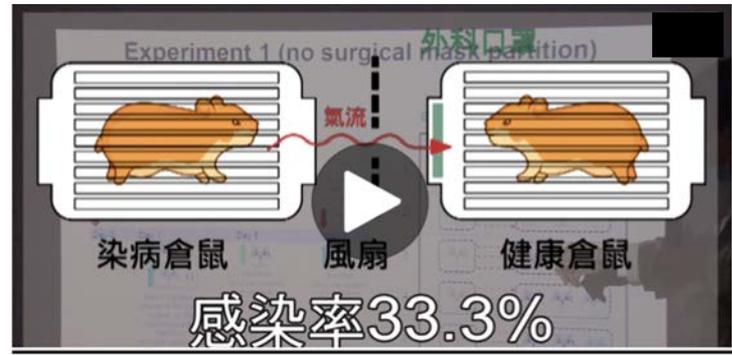
dependent variable (應變變項) :

2.



Controlled variable (控制變項) :

3.



實驗對比過程1及其結果:

*課堂筆記 P.2

模擬戴口罩的倉鼠實驗:

Independent variable (獨立變項):

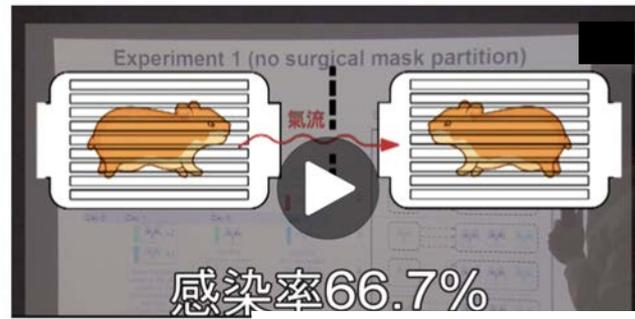
外科口罩放置的位置 / 外科口罩的存在



實驗對比過程2及其結果:

dependent variable (應變變項):

健康倉鼠的感染率



實驗對比過程3及其結果:

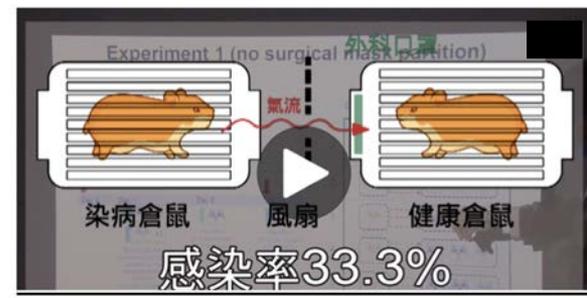
Controlled variable (控制變項):

口罩的大小/形狀

倉鼠的大小/重量/品種/年歲

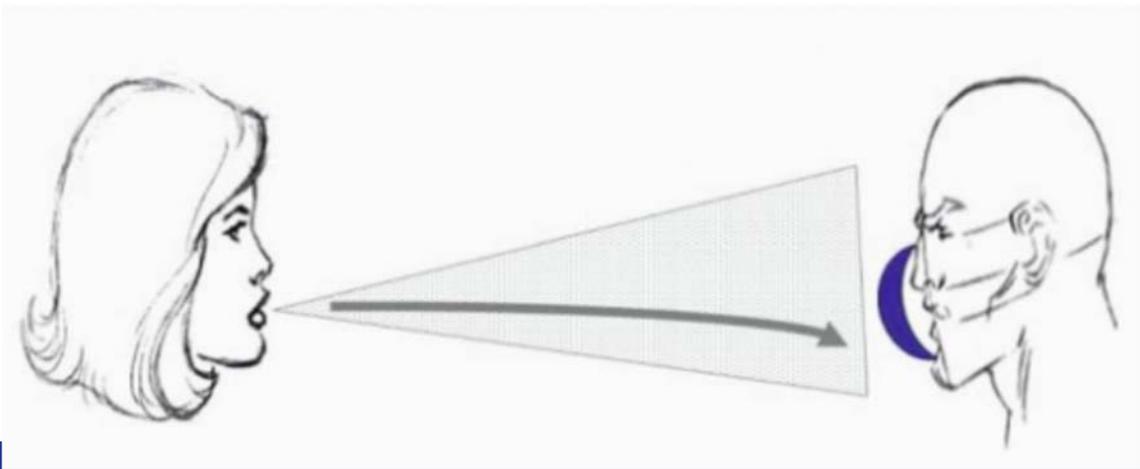
風扇的強度、氣流的大小

倉鼠籠的大小



你的實驗設計功課資料：口罩可以遮多少病毒飛沫？

- 使用霧化處理過的螢光劑+氯化鉀（KCl）溶液來當作模擬的病毒飛沫；
- 請設計實驗及完成工作紙內容
- 研究結果發現，當有患者正面傳播飛沫的時候，基本上整個口罩的大部分區域都會被污染，外科口罩外層約可以擋下 90% 以上的飛沫，最內層的鉀離子 (K^+) 相對含量約為 3.0%~4.5%，防護率約在 95.5% 至 97.0%



你的實驗設計功課資料：口罩可以遮多少病毒飛沫？

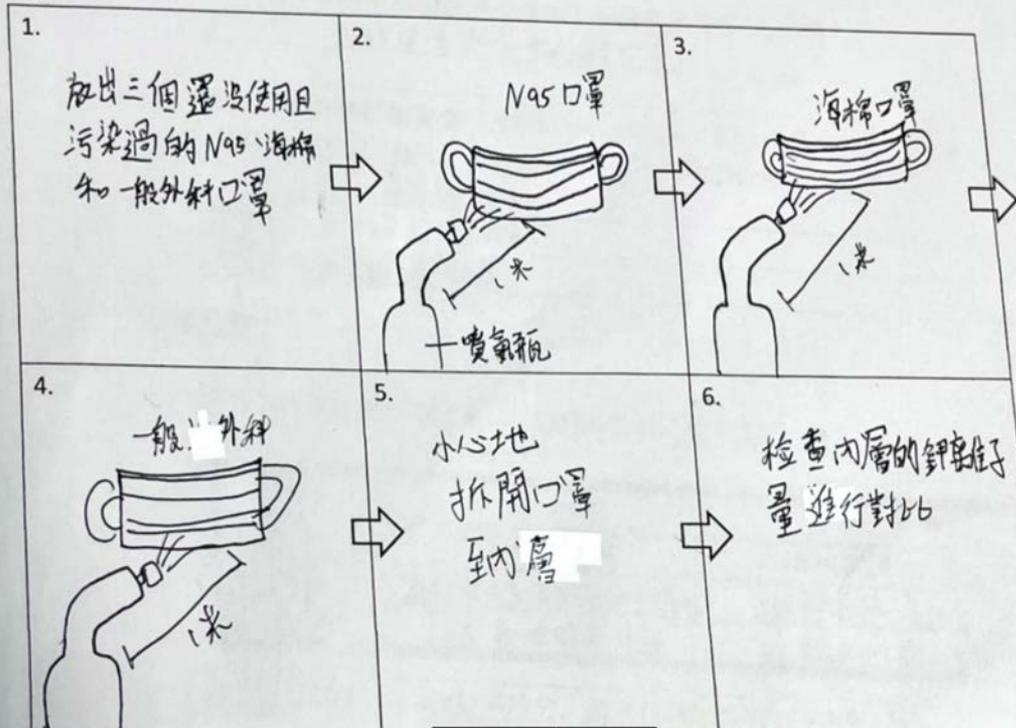
- 使用霧化處理過的螢光劑+氯化鉀 (KCl) 溶液來當作模擬的病毒飛沫；
- 請設計實驗及完成工作紙內容
- 研究結果發現，當有患者正面傳播飛沫的時候，基本上整個口罩的大部分區域都會被污染，外科口罩外層約可以擋下 90% 以上的飛沫，最內層的鉀離子 (K⁺) 相對含量約為 3.0%~4.5%，防護率約在 95.5% 至 97.0%



I. 實驗目的：對比不同口罩可以遮多少病毒飛沫

II. 所需物料：N95 口罩、海棉口罩、一般外科口罩、霧化處理過的螢光劑 + 氯化鉀 (KCl) 溶液、噴氣瓶

III. 步驟：



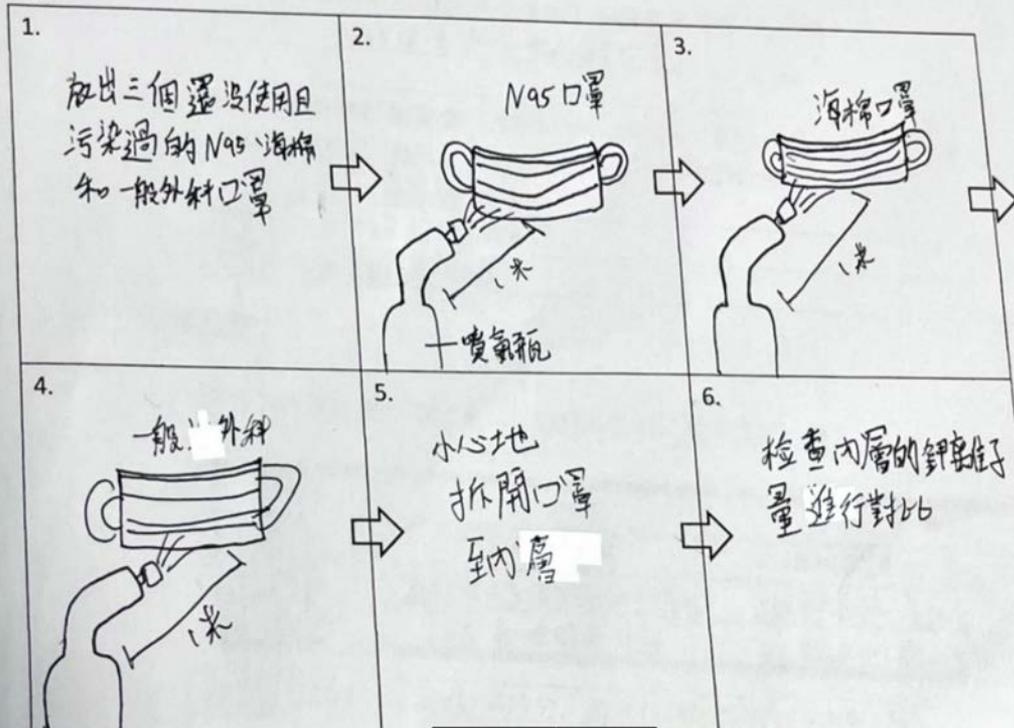
你的實驗設計功課資料：口罩可以遮多少病毒飛沫？

- 使用霧化處理過的螢光劑+氯化鉀 (KCl) 溶液來當作模擬的病毒飛沫，
- 請設計實驗及完成工作紙內容
- 研究結果發現，當有患者正面傳播飛沫的時候，基本上整個口罩的大部分區域都會被污染，外科口罩外層約可以擋下 90% 以上的飛沫，最內層的鉀離子 (K⁺) 相對含量約為 3.0%~4.5%，防護率約在 95.5% 至 97.0%



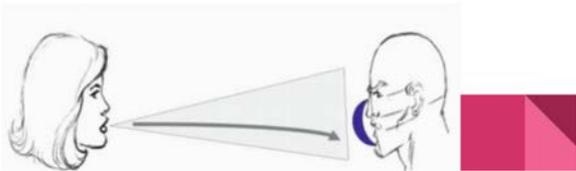
- I. 實驗目的：對比不同口罩可以遮多少病毒飛沫
- II. 所需物料：N95口罩、海棉口罩、一般外科口罩、霧化處理過的螢光劑+氯化鉀 (KCl) 溶液、噴氣瓶

III. 步驟:



你的實驗設計功課資料：口罩可以遮多少病毒飛沫？

- 使用霧化處理過的螢光劑+氯化鉀 (KCl) 溶液來當作模擬的病毒飛沫；
- **請設計實驗及完成工作紙內容**
- 研究結果發現，當有患者正面傳播飛沫的時候，基本上整個口罩的大部分區域都會被污染，外科口罩外層約可以擋下 90% 以上的飛沫，最內層的 鉀離子 (K⁺) 相對含量約為 3.0%~4.5%，防護率約在 95.5% 至 97.0%



公平測試

用了不同種類的口罩作測試

IV. 實驗變項

獨立變項：

N95 口罩、海棉口罩、一般外科口罩

應變項：

口罩內層的鉀離子量

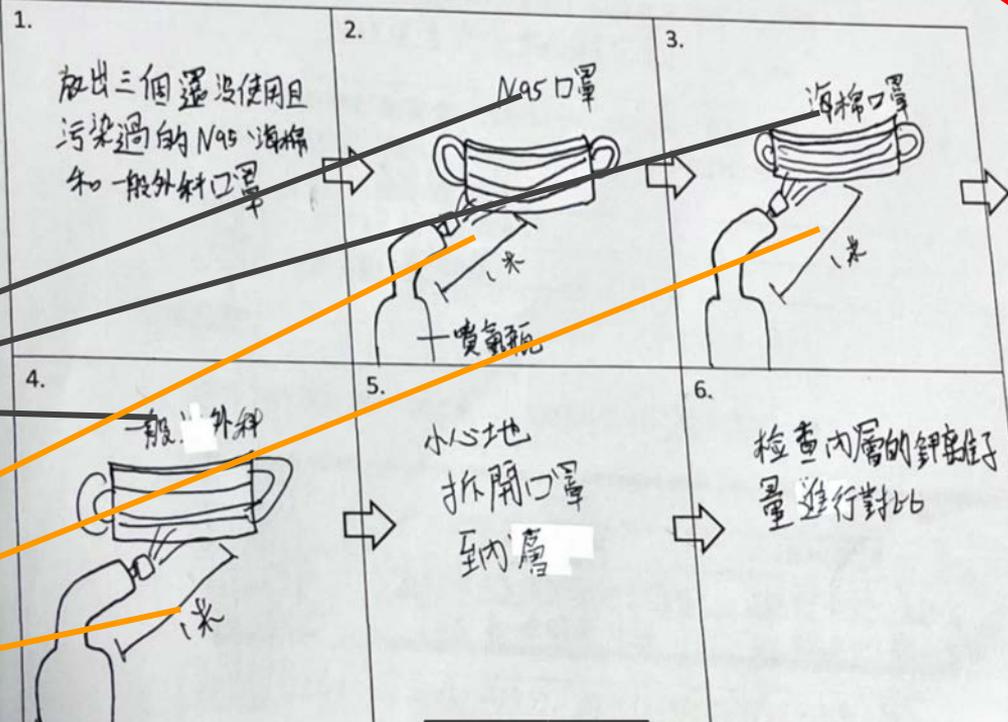
????

控制變項：

噴出的份量、距離、口罩擺放方式

- I. 實驗目的：對比不同口罩可以遮多少病毒飛沫
- II. 所需物料：N95 口罩、海棉口罩、一般外科口罩、霧化處理過的螢光劑+氯化鉀 (KCl) 溶液、噴氣瓶

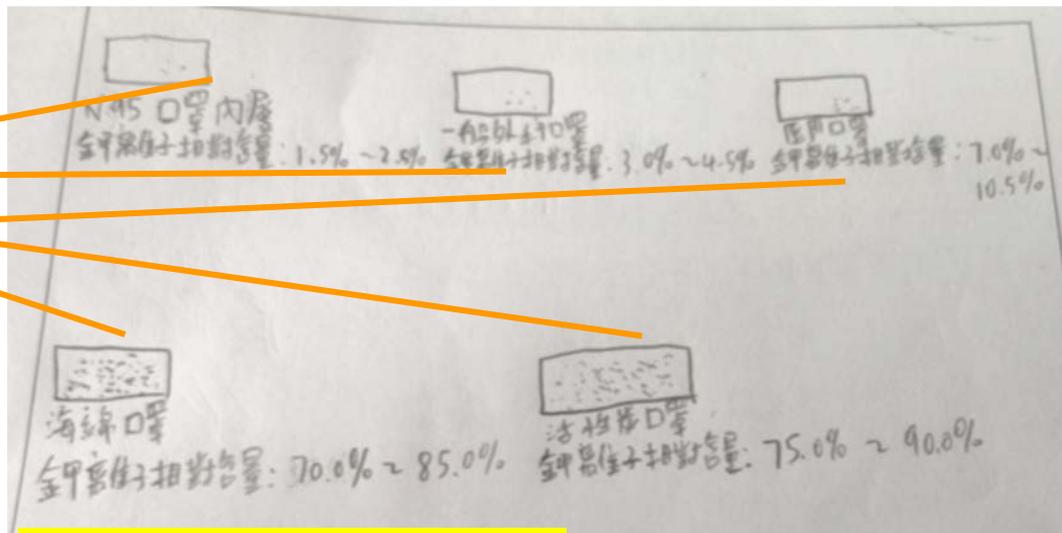
III. 步驟



你的實驗設計功課資料：口罩可以遮多少病毒飛沫？

- 使用霧化處理過的螢光劑+氯化鉀 (KCl) 溶液來當作模擬的病毒飛沫；
- 請設計實驗及完成工作紙內容

研究結果發現，當有患者正面傳播飛沫的時候，基本上整個口罩的大部分區域都會被污染，外科口罩外層約可以擋下 90% 以上的飛沫，最內層的 鉀離子 (K⁺) 相對含量約為 3.0%~4.5%，防護率約在 95.5% 至 97.0%



宜列表展示數據



Open Ended Question

Ready? Enter your answer here.

How to Edit

Click [Edit This Slide](#) in the plugin to make changes.

Don't have the add-on? Open the "Add-ons" menu in

Slides to install.



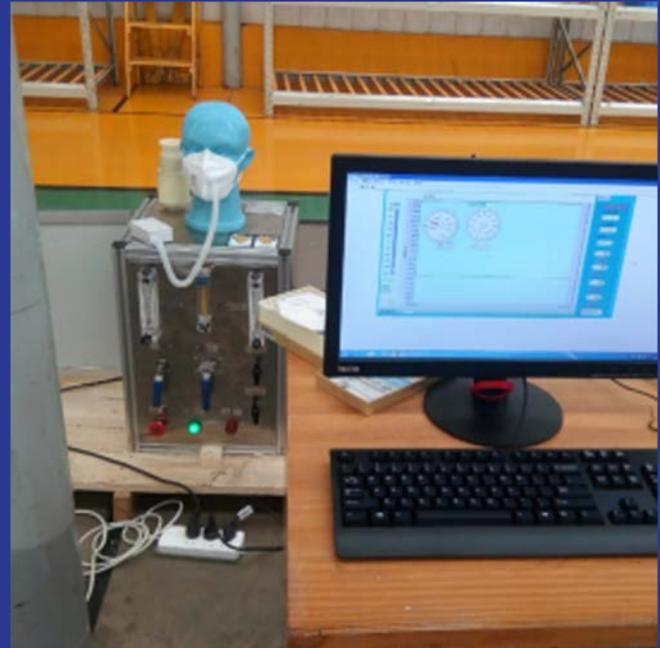
口罩還有甚麼可以測試？

- 口罩的透氣程度
- 佩戴者的呼吸舒適度
- 口罩耳帶斷裂拉力測試



口罩測試

口罩的透氣程度和佩戴者的呼吸舒適度



測試目的

- 檢視口罩的透氣程度和佩戴者的呼吸舒適度。

測試方法

- 在恆定流速下使用壓力計測量口罩樣本的正面和背面後的壓力差異。
- 

測試假設

- 口罩的壓力差反映其透氣程度和佩戴者的呼吸舒適度
- 測試得出的數值愈大，對佩戴者呼吸的妨礙就愈大。





Open Ended Question

Ready? Enter your answer here.

How to Edit

Click [Edit This Slide](#) in the plugin to make changes.

Don't have the [Add-ons](#) add-on? Open the "Add-ons" menu in

Slides to install.

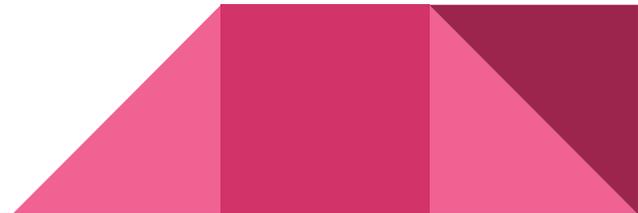


測試變量

獨立變項

- 實驗中唯一能改變的因素。

不同的口罩





Open Ended Question

Ready? Enter your answer here.

How to Edit

Click [Edit This Slide](#) in the plugin to make changes.

Don't have the add-on? Open the "Add-ons" menu in

Slides to install.



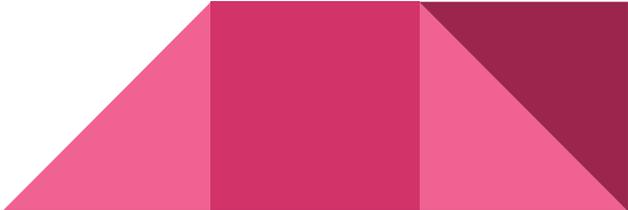
測試變量

控制變項

- 實驗中其他不能改變（維持不變）的因素。

恆定流速 (環境)

壓力計





Open Ended Question

Ready? Enter your answer here.

How to Edit

Click [Edit This Slide](#) in the plugin to make changes.

Don't have the [Add-ons](#) add-on? Open the "Add-ons" menu in

Slides to install.



測試變量

因變(應變變項)

- 實驗結果或要測量或比較的項目。

口罩樣本的正面和背面後
的壓力差異





口罩測試

口罩耳帶斷裂拉力測試





How to Edit

Click [Edit This Slide](#) in the plugin to make changes.

Don't have the [Edit This Slide](#) add-on? Open the "Add-ons" menu in

Slides to install.

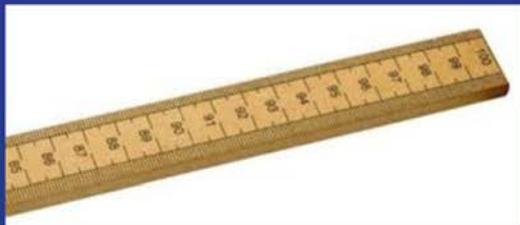




Draw It

口罩測試

口罩耳帶斷裂拉力測試 (學校實驗室版)



How to Edit

Click [Edit This Slide](#) in the plugin to make changes.

Don't have the

add-on? Open the "Add-ons" menu in

Slides to install.





Open Ended Question

Ready? Enter your answer here.

How to Edit

Click [Edit This Slide](#) in the plugin to make changes.

Don't have the [add-on](#)? Open the "Add-ons" menu in [Slides to install](#).



例子: 口罩耳帶斷裂拉力測試

不同口罩在拉長20 cm 的情況下 需要多少的時間拉斷



測試目的

不同口罩在拉長20 cm 的情況下 需要多少的時間拉斷

測試方法

- 把口罩固定在板上，而法碼吊住口罩另一邊以拉長口罩(直至**20 cm**)並計算在此條件下口罩需要多長時間才會斷裂





Open Ended Question

Ready? Enter your answer here.

How to Edit

Click [Edit This Slide](#) in the plugin to make changes.

Don't have the [Add-ons](#) add-on? Open the "Add-ons" menu in

Slides to install.



測試變量

獨立變項

- 實驗中唯一能改變的因素。

不同的口罩





Open Ended Question

Ready? Enter your answer here.

How to Edit

Click [Edit This Slide](#) in the plugin to make changes.

Don't have the [Add-ons](#) add-on? Open the "Add-ons" menu in [Add-ons](#) Slides to install.



測試變量

控制變項

- 實驗中其他不能改變（維持不變）的因素。

口罩拉長的距離

口罩拉長的方法 (利用法碼)





Open Ended Question

Ready? Enter your answer here.

How to Edit

Click [Edit This Slide](#) in the plugin to make changes.

Don't have the add-on? Open the "Add-ons" menu in

Slides to install.

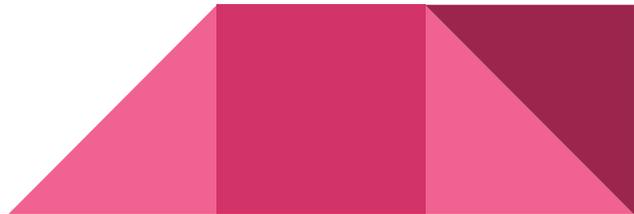


測試變量

因變(應變變項)

- 實驗結果或要測量或比較的項目。

拉斷口罩所需的時間





3D 口罩

3D打印口罩

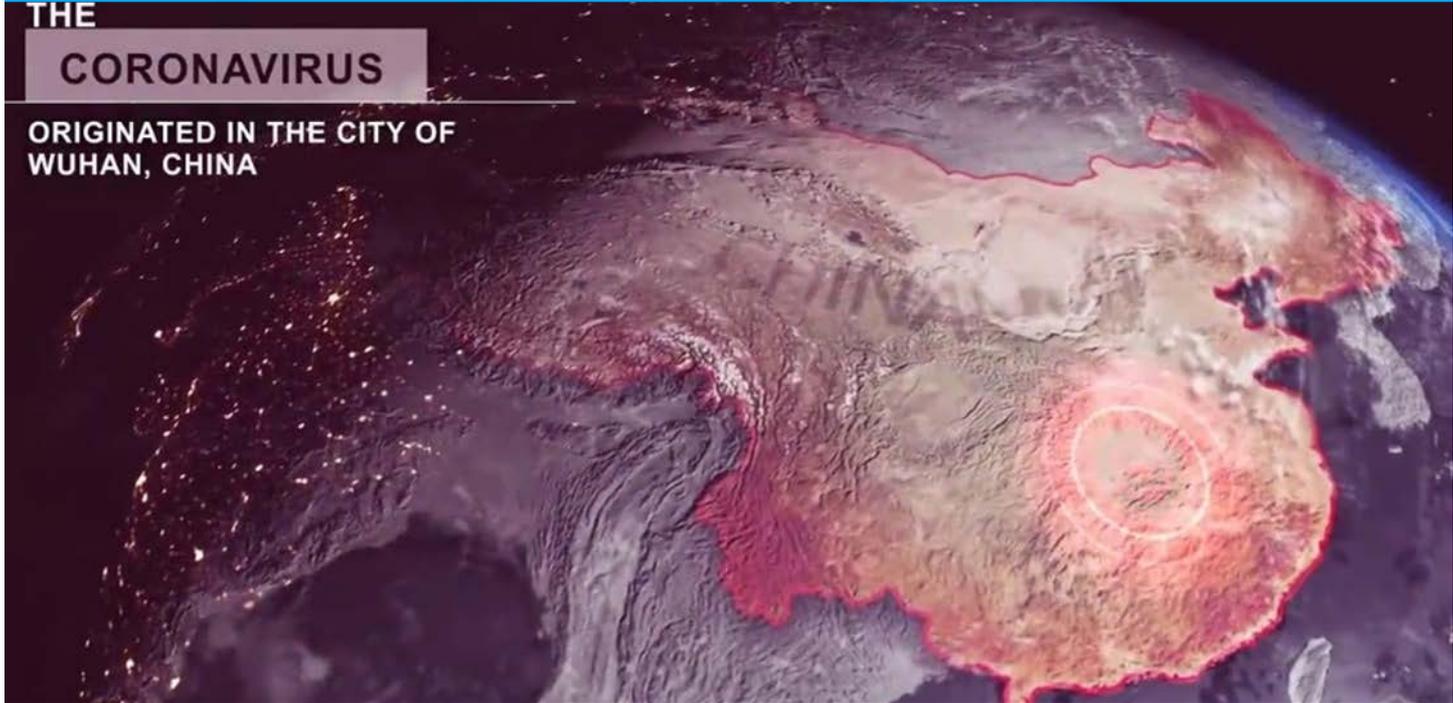
有甚麼特點？好處？



THE

CORONAVIRUS

ORIGINATED IN THE CITY OF
WUHAN, CHINA



How to Edit

Click [Edit This Slide](#) in the plugin to make changes.

Don't have the add-on? Open the "Add-ons" menu in

Slides to install.



3D Mask 有甚麼特點？好處？

1. 價錢

免費 (共享開源 – OpenSource)

2. 過濾能力

有濾心設計中層可加熔噴布過濾，測試能過濾89.5% 0.02um 微生物 (COVID 19 = 0.05-0.2um)

3. 貼面測試(fit test)

良好，因為可按自己臉型度身訂造

4. 3D 打印物料特性

3D打印物料加熱後可以自由變形(50-60度)，防菌3D打印物料



Filters:

To assemble the microparticulate filtration system, we recommend using Polypropylene Non Woven (A) fabrics or simply a round cutout from a conventional mask that fits well in the window of the filtration system.

If you wanted even more filtering capacity you could use a makeup remover pad like the one in the photo (B).

You can regulate the filtering and air flow with combinations of these elements.



3D打印口罩製作過程(第四至第六堂)₃

1. 認識如製作及如何使用3D打印機

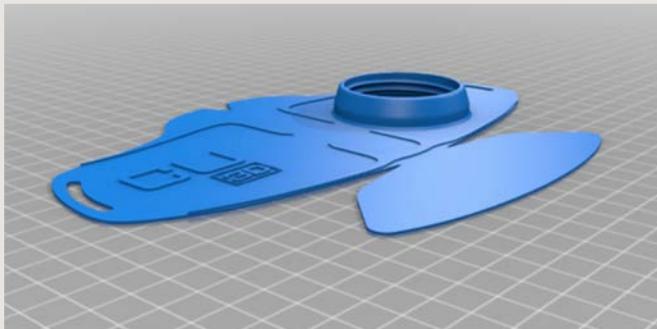


2. 量度自身口罩的尺寸



3. 動手製作！(作出改良，達到你的要求標準)

製作一：使用3D打印技術製作



Mask



Web Content

Why do we show ads on Thingiverse?



↓ Download All Files

+ Collect Thing

♡ Like →

💬 Comment

📄 Post a Make →

👁 Watch

🔄 Remix It →

🔗 Copy Link

👍 Tip Designer

Share this thing

How to Edit

Click [Edit This Slide](#) in the plugin to make changes.

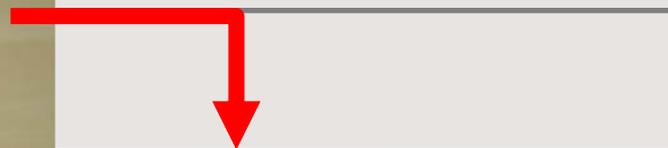
Don't have the

add-on? Open the "Add-ons" menu in

Slides to install.



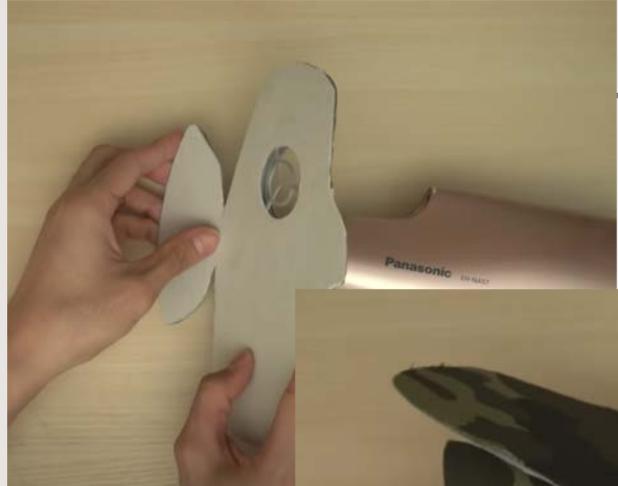
製作二：使用防水布製作及美化外觀



製作三：內部布製作及美化外觀



製作四：使用3D打印軟化特性





完成外觀



穿耳繩



加入熔噴布



裝上濾嘴







7

我的3D口罩設計概念(不多於2頁)

- 背景介紹：這是我設計的背景
- 我的設計：我的設計是基於什麼？我的設計是基於什麼？
- 我的設計：我的設計是基於什麼？我的設計是基於什麼？

8

我的口罩設計特點

- 背景介紹：這是我設計的背景
- 我的設計：我的設計是基於什麼？我的設計是基於什麼？
- 我的設計：我的設計是基於什麼？我的設計是基於什麼？

9

3D口罩NetObj的製作(不多於2頁)

- 背景介紹：這是我設計的背景
- 我的設計：我的設計是基於什麼？我的設計是基於什麼？
- 我的設計：我的設計是基於什麼？我的設計是基於什麼？

10

如何設計我的設計 - 基於我所製作的3D口罩相關成效

- 背景介紹：這是我設計的背景
- 我的設計：我的設計是基於什麼？我的設計是基於什麼？
- 我的設計：我的設計是基於什麼？我的設計是基於什麼？

11

總結 / 感想

- 完成PPT，製作3D口罩後，過去閱讀相關資料及分析後，你對口罩主題，3D打印等科技內容認識增加了甚麼部分。
- 在3D口罩發展的可能性及預測
- 你的設計與其他同學不同的地方
- 你的設計整體的優勢及需改進點
- 你整個動手製作3D口罩的心得及感受

How to Edit

Click [Edit This Slide](#) in the plugin to make changes.

Don't have the

add-on? Open the "Add-ons" menu in

Slides to install.

