

素養題組

病原體 診斷技術

蔡任圓

| | | | | | |
|------|--|--|--|--|--|
| 素材來源 | 生活時事 | | | | |
| 選用原因 | 生物技術在生活上的實際應用 | | | | |
| 難易度 | ★★★★☆ | | | | |
| 類型 |      | | | | |
| 學習表現 | ti-Vc-1 想像創造 po-Vc-2、pa-Vc-2 觀察與定題 ai-Vc-3 培養科學探究的興趣 an-Vc-2 認識科學本質 BGa-Vc-5、BGa-Vc-7 生殖與遺傳 | | | | |
| 對應章節 | 龍騰生物（全）2-2 | | | | |

流感快篩試劑是利用偵測檢體中是否含有特定抗原，作為判斷是否含有 A 型或 B 型流行性感冒病毒（簡稱流感病毒）的依據，成本較低，操作容易且快速。此外，亦可利用反轉錄聚合酶連鎖反應(reverse transcription polymerase chain reaction, RT-PCR)技術，偵測檢體中是否含有特定核酸序列，作為判斷是否含有 A 型或 B 型流感病毒的依據，成本與技術門檻較高且較耗時，但是檢驗結果較為準確。

某醫院進口了一批新研發上市的流感快篩試劑，為了測試該批試劑的檢測效果與正確率，在病患的同意下，除了利用流感快篩試劑進行快篩診斷之外，亦將病患的檢體送至實驗室，利用 RT-PCR 技術檢測樣本中是否含有流行性感冒病毒。收集到的資料如表一。

表一 利用快篩試劑與 RT-PCR，檢測檢體中是否含有流行性感冒病毒的檢測結果

| 病患編號 | | 甲 | 乙 | 丙 | 丁 | 戊 | 己 | 庚 | 辛 | 壬 | 癸 |
|----------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 快篩結果 | A 型流感 | — | + | — | — | — | — | — | + | — | + |
| | B 型流感 | — | — | + | + | — | — | + | — | — | — |
| RT-PCR 檢測結果 | A 型流感 | — | + | — | — | + | — | — | + | — | + |
| | B 型流感 | — | — | — | + | — | — | + | — | — | — |

註：+代表陽性反應，-代表陰性反應。

流感快篩試劑中應含有以下何種物質？

- (A) 可辨認流感病毒的抗體 (B) 流感病毒的 DNA
 (C) 流感病毒的蛋白質外殼 (D) 流感病毒的 RNA

答案⇒(A)

解析⇒依文中「流感快篩試劑是利用偵測檢體中是否含有特定抗原」，可知流感快篩試劑是偵測抗原，可推知快篩試劑應含有可偵測抗原的抗體。

評量
架構

問題解決：辨識議題 解釋現象 運用證據

探究內容：經驗數據 科學理論 異例

探究過程：歸納 演繹 批判

Q2

利用 RT-PCR 技術檢測樣本中是否含有流行性感冒病毒，主要是偵測何種分子？

- (A)可辨認流感病毒的抗體 (B)流感病毒的 DNA
 (C)流感病毒的蛋白質外殼 (D)流感病毒的 RNA

答案⇒(D)

解析⇒依文中「RT-PCR 技術偵測檢體中是否含有特定核酸序列」，又已知流感病毒屬於RNA病毒，其核酸為 RNA，故可以推知 RT-PCR 技術是檢測流行性感冒病毒的 RNA 分子。

**評量
架構**

問題解決：辨識議題 解釋現象 運用證據

探究內容：經驗數據 科學理論 異例

探究過程：歸納 演繹 批判

Q3

哪些病患沒有罹患 A 型或 B 型流行性感冒？（多選）

- (A)病患甲 (B)病患乙 (C)病患戊 (D)病患庚 (E)病患壬

A

答案⇒(A)(E)

解析⇒利用 RT-PCR 檢測技術比快篩試劑更為準確，故病患的診斷應以 RT-PCR 檢測技術的檢驗結果為準，RT-PCR 的檢測結果中，A 型與 B 型流感皆為陰性反應者（無 A 型與 B 型流感病毒）為病患甲、丙、己與壬。

**評量
架構**

問題解決：辨識議題 解釋現象 運用證據

探究內容：經驗數據 科學理論 異例

探究過程：歸納 演繹 批判

Q4

哪些病患罹患了 B 型流行性感冒？

A

答案⇒丁、庚

解析⇒利用 RT-PCR 檢測技術比快篩試劑更為準確，故病患的診斷應以 RT-PCR 檢測技術的檢驗結果為準，RT-PCR 的檢測結果中，B 型流感為陽性反應者（感染 B 型流感病毒）為病患丁、病患庚。

**評量
架構**

問題解決：辨識議題 解釋現象 運用證據

探究內容：經驗數據 科學理論 異例

探究過程：歸納 演繹 批判

**評分
準則**

若多寫或少寫一個答案，則得一半分數；若多寫或少寫累積達兩個答案（含）以上，則此題得 0 分。

**Q5**

若流感快篩試劑呈陽性，但事實上體內並無該病毒，這個現象稱為偽陽性；若流感快篩試劑呈陰性，但事實上體內含有該病毒，這個現象稱為偽陰性。各有哪些病患的流感快篩為偽陽性？哪些病患為偽陰性？你是如何判斷的？

A

答案⇒ ①偽陽性：病患丙 ②偽陰性：病患戊 ③病患丙體內無流感病毒，流感快篩卻呈陽性，屬於偽陽性 ④病患戊體內含有 A 型流感病毒，流感快篩卻呈陰性，屬於偽陰性

解析⇒ RT-PCR 的檢測結果代表體內是否含有流感病毒，病患丙體內無流感病毒，流感快篩卻呈陽性，屬於偽陽性；病患戊體內含有 A 型流感病毒，流感快篩卻呈陰性，屬於偽陰性。

評量
架構

問題解決：辨識議題 解釋現象 運用證據
 探究內容：經驗數據 科學理論 異例
 探究過程：歸納 演繹 批判

評分
準則

①②除標準答案外，其餘的答案，皆為 0 分；③④只正確描述 RT-PCR 的檢測結果得一半分數，只正確描述流感快篩的檢測結果得一半分數。

Q6

這十位病患在同一天看門診，其中病患壬因其旅遊史而屬於新冠肺炎(Coronavirus disease 2019, COVID-19)高危險群，經新冠肺炎病毒檢測呈現陽性，故這十位病患皆經隔離且利用 RT-PCR 技術進行新冠肺炎病毒檢測，檢測結果如表二。

表二 新冠肺炎病毒檢測結果

| 病患編號 | 甲 | 乙 | 丙 | 丁 | 戊 | 己 | 庚 | 辛 | 壬 | 癸 |
|-------------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RT-PCR 檢測結果 | 新冠肺炎病毒 | + | - | - | - | - | - | - | + | - |

註：+代表陽性反應，-代表陰性反應。

利用 RT-PCR 技術檢測樣本中是否含有新冠肺炎病毒，主要是偵測何種分子？

- (A)可辨認新冠肺炎病毒的抗體 (B)流感病毒的 RNA
 (C)新冠肺炎病毒的蛋白質外殼 (D)新冠肺炎病毒的 RNA

答案⇒ (D)

解析⇒ 由文章描述可知，RT-PCR 技術用於偵測檢體中是否含有特定 RNA 序列，故可推論利用 RT-PCR 技術來檢測患者是否含有新冠肺炎病毒，亦是偵測 RNA 分子。

評量
架構

問題解決：辨識議題 解釋現象 運用證據
 探究內容：經驗數據 科學理論 異例
 探究過程：歸納 演繹 批判

Q7

這十位病患中，是否有同時罹患流感與新冠肺炎的病例？

A

答案⇒ 沒有

解析⇒ 利用 RT-PCR 技術的檢測結果可知，十位病患中，沒有任何一人為 A 型流感、B 型流感與新冠肺炎皆為陽性反應者，故沒有人同時罹患流感與新冠肺炎。

評量
架構

問題解決：辨識議題 解釋現象 運用證據
 探究內容：經驗數據 科學理論 異例
 探究過程：歸納 演繹 批判

評分
準則

其餘答案皆為 0 分