花蓮縣第66屆國民中小學科學展覽會

作品說明書

科　　別：生物

組　　別：國中B組

作品名稱：短影音與刺激時間對國中生反應時間之影響

關 鍵 詞：短影音、反應時間、刺激時間

編　　號：

（由教育處統一編列）

目錄

摘要 2
壹、前言 3
貳、研究設備及器材 5
參、研究過程或方法 6
肆、研究結果 11
伍、討論 16
陸、結論 18
柒、參考文獻資料 19

附註:作品書中之照片均為實驗時自行拍攝，未引用任何網路圖片。

摘要

本研究旨在探討短影音觀看及固定時間刺激是否影響國中生反應時間，並分析是否產生預測反應現象。研究對象為本校七至九年級學生共 43 人，透過自製電腦反應時間測試網站進行實驗。實驗分為三種情境：A 實驗（隨機時間變換顏色＋觀看短影音）、B 實驗（固定時間變換顏色＋觀看短影音）、C 實驗（隨機時間變換顏色＋無短影音），並進行前後測比較。

受試者需於紅色畫面轉為綠色時立即點擊滑鼠，以測量反應時間。若出現反應時間小於 100 毫秒或過早點擊，則視為無效數據並排除。研究結果顯示，多數受試者在觀看短影音後反應時間有所改變，且在固定時間刺激條件下，部分受試者可能出現預測反應現象。

此外，透過不同實驗情境之比較及無效數據分析，進一步發現，刺激方式與是否觀看短影音皆可能影響受試者之反應策略與注意力表現。

壹、前言

一、 研究動機

隨著短影音平台（如抖音、YouTube Shorts 等）普及，學生在日常生活中接觸大量快速且高頻率的視覺刺激。此類內容具有節奏快、持續吸引注意力等特性，可能影響大腦的注意力分配與反應模式。然而，傳統課程中常見的反應測試（如接尺實驗）較易受到人為操作誤差影響，因此本研究嘗試透過電腦化測驗方式，提高測量精確度，並進一步探討短影音與刺激時間規律性對反應時間的影響。

二、 研究目的

(一) 透過對照條件情境(無短影音)，分析觀看短影音是否會影響反應時間。

(二) 建立電腦化反應時間測試工具以提升測量準確性。

(三) 探討在不知情的情境下，固定時間刺激是否使受試者產生預測反應現象。

三、 文獻回顧

(一) 反應時間的概念

反應時間是指個體接收到刺激至做出反應所需的時間，常受到注意力、經驗與刺激方式影響，是衡量神經處理速度的重要指標。

(二) 接尺實驗的原理

接尺實驗透過物體自由落體距離推算反應時間，是國中課程中常見的測量方式。本研究改以電腦化測驗提高測量精確度。

(三) 短影音的特性

短影音具有高刺激性與快速切換的特點，可能使大腦習慣於迅速接收訊息，進而影響注意力與反應模式。

(四) 預測反應現象

當刺激出現時間具有規律性時，個體可能提前預測刺激出現時間並做出反應，使反應時間顯著縮短，甚至低於人類正常反應極限（約 100 毫秒）。

(五) 無效數據之判斷標準

參考奧運田徑短跑及跨欄賽事中，選手若起跑反應時間小於 0.1 秒，會被自動判斷為「起跑犯規」(False Start)並取消資格。國際田聯依據科學認為人類反應極限為 0.1 秒，少於此時間被視為「預測槍聲」而非「聽到槍聲」。

因此，本研究將透過電腦化測驗方式，進一步探討不同刺激條件與短影音對反應時間之影響。

貳、研究設備及器材

一、　網路及資訊設備

(一)電腦教室設備(桌上型電腦、滑鼠):施測自製反應時間測試網站。

(二)個人觀看短影音之設備(手機):部分情境下的實驗，會在實施前測後讓受試者觀看十分鐘短影音，在進行後測。

二、　紀錄工具

(一)Excel 試算表:統計數據、計算平均數及相關數據用。

(二)登記數據之紙筆

三、　數位開發工具

(一)自製反應時間測試網站之平台(ChatGPT)

參、研究過程或方法

一、 設立研究對象

本研究以本校全校學生為對象，共 43 人

- 七年級 10 人
- 八年級 21 人
- 九年級 10 人

考量到施測之場所電腦教室空間，故分成兩組進行施測:

- 第一組:七、九年級共 20 人
- 第二組:八年級共 21 人

二、 實驗設計

本研究採前後測設計，並設置三種實驗情境:

(一) A 實驗(隨機時間+短影音)

畫面由紅色於隨機時間轉為綠色，受試者需於顏色轉換時立即點擊滑鼠。完成前測後觀看 10 分鐘短影音，再進行後測。

(二) B 實驗(固定時間+短影音)

畫面固定於 2 秒後轉為綠色，其餘流程與 A 實驗相同。

(三) C 實驗(隨機時間+休息)

與 A 實驗相同，但前後測之間休息 10 分鐘。

三、 實驗流程

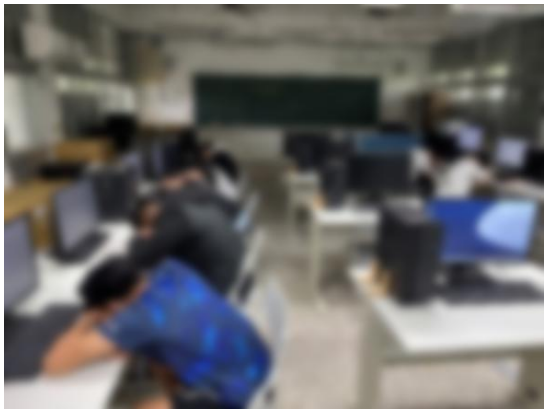
(一) 受試者進行前測(連續 5 次反應測試)

(二) 依實驗條件進行處理:

- A、B 實驗：觀看短影音 10 分鐘
- C 實驗：休息 10 分鐘

(三) 進行後測(連續 5 次反應測試)

(四) 紀錄每次反應時間

科展作者向受試者說明施測流程	受試者進行前測
	
A、B 實驗情境下，完成前測後，受試者使用手機或電腦觀看 10 分鐘	C 實驗情境下，完成前測後，受試者趴下休息 10 分鐘

四、　變因控制

(一) 操縱變因

- 是否觀看短影音(觀看 10 分鐘/休息 10 分鐘)
- 顏色轉換時間(隨機/固定)

(二) 控制變因

- 實驗設備(本校電腦教室電腦)
- 測試環境(本校電腦教室)
- 測試方式(電腦點擊測驗)
- 測試次數(前後測各 5 次連續測驗)
- 短影音觀看時間(10 分鐘)

- 實驗間隔時間(3 日以上，以減少練習效應影響數據)
- 測試時段(皆為不同日期相同時段)

(三) 應變變因

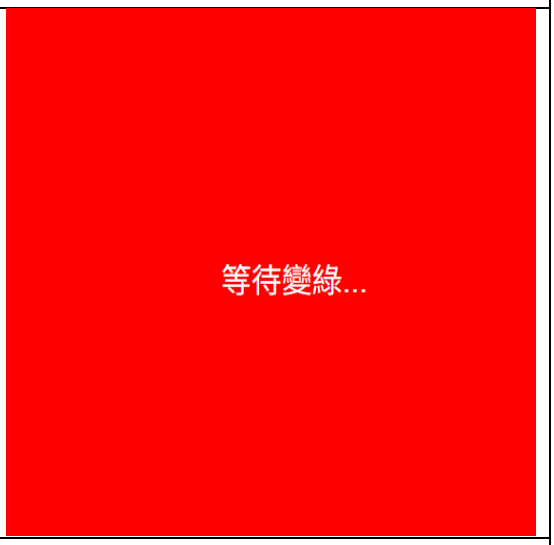
- 反應時間(毫秒)

五、 與 AI 模型(ChatGPT)討論，設計符合需求之反應時間測試網站

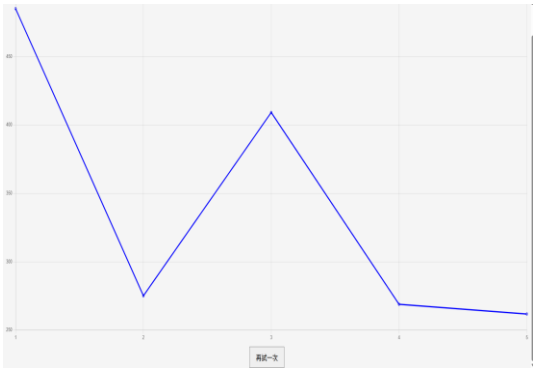
以下為每次修正的流程以及最後版本之各頁面。

版本	主要指令/需求	網頁功能變化
1	建立測驗基本功能	1. 進行連續五次的測驗 2. 出現顏色的圖塊不要出現字 3. 要先有規則介紹 4. 如果過早點擊(在綠色圖案出現前或反應時間低於 100 毫秒)視為無效數據
2	增加連續測驗結束後，數據呈現形式	1. 結束測驗後，要用曲線圖呈現 2. 連續測驗中，點擊綠色後，馬上下一次測驗
3	優化連續測驗時的畫面變化	1. 在五次連續測驗中，不管數據是否有效，都會接續下一次測驗，直到完成五次測驗 2. 每次測驗後，都會有數據，和顯示倒數三秒 3. 在測驗時顏色刺激放大至全屏不要只在一個範圍，受試者看到畫面變綠色時，點畫面任意一處都可以 4. 封面跟結算畫面都會呈現深藍色
4	找出指令上的 BUG，並重新輸入指令	1. 進行連續 5 次的測驗 2. 螢幕呈現為紅色，當顏色變成綠色時，受試者可以點擊螢幕，來得到反應時間數據 3. 要先有規則介紹

		4. 如果過早點擊(在綠色圖案出現前或反應時間低於 100 毫秒)視為無效數據 5. 結束測驗後，要用曲線圖呈現 6. 連續測驗中，點擊綠色後，馬上下一次測驗 7. 在五次連續測驗中，不管數據是否有效，都會接續下一次測驗，直到完成五次測驗 8. 每次測驗後，都會有數據，和顯示倒數三秒 9. 測完五次後，出現數據時，多一個「再試一次」的按鈕 10. 在第五次測驗完後，不要有倒數提示，直接顯示數據
5	額外製作 C 實驗之網頁	1. 幫我設計另一個版本，是紅色背景會固定在兩秒時轉換成綠色，其餘不變



點開網站連結後，便會出現帶有規則說明的封面。	經實驗主持人解說實驗流程後，受試者點下封面的「開始測驗」後，便會出現紅色背景白色字體的畫面。

等待片刻，當畫面出現綠色背景並寫著「點擊時」，受試者將於綠色背景中任意一處點擊滑鼠。	於前一畫面點擊滑鼠後，便會顯示該次測驗之反應時間數據，並倒數三秒，接續下一次的測驗。
	
若畫面尚未由綠轉紅，受試者便點擊滑鼠了話，將跳出「太早點擊」之提示，並倒數三秒，接續下一次的測驗。	當五次連續測驗皆完成後，將跳至呈現五次反應時間之數據的畫面，並以曲線圖呈現，供計畫主持人登記使用。此外畫面下方設有「再試一次」，可方便受試者進行後測。

肆、研究結果

一、　資料處理

(一) 無效數據處理

若出現以下情形，則視為無效數據，不納入平均計算:

- 反應時間小於 100 毫秒
- 尚未出現綠色畫面即點擊(過早反應)

本研究中無效數據以 0 表示，計算平均反應時間及差值時予以排除，但無效數據亦可作為判斷受試者是否出現預測反應行為之參考指標。

J3　=AVERAGEIF(E3:I3,">0")

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	姓名	年級	實驗	測驗	次數1	次數2	次數3	次數4	次數5	平均
2	[redacted]	7	A	前測	383.6	376.6	339.8	303.8	309.6	342.7
3	[redacted]	7	A	前測	387.2	392.2	310.4	337	0	356.7

計算平均反應時間時，將錯誤的數據（0）排除，只計算有效的數據。

(二) 採用平均計算方式:

每位受試者以前測與後測有效數據之平均值，作為其反應時間代表值，以降低單次測驗誤差。

(三) 差值分析:比較不同實驗條件下之平均差值，以分析各變因對反應時間之影響。

以「前測平均－後測平均」作為差值，作為分析依據。

- 差值為正：表示後測相較於前測反應變快
- 差值為負：表示後測相較於前測反應變慢

<table>
<tr>
<td>
=C2-D2

姓名	實驗	前平均	後平均	差值
[redacted]	A	342.7	353.6	-11.0
[redacted]	A	356.7	340.6	16.1
</td>
<td>
=IF(D2-C2<0,"變快",IF(D2-C2>0,"變慢","無變化"))

姓名	實驗	前平均	後平均	差值	前後測變化
[redacted]	A	342.7	353.6	-11.0	變慢
[redacted]	A	356.7	340.6	16.1	變快
</td>
</tr>
<tr>
<td>本研究以「前測平均－後測平均」計算差值，用來判斷反應時間的變化</td>
<td>依據差值之正負結果判斷受試者反應變化，將結果分為變快、變慢與無變化。</td>
</tr>
</table>

(四) 各實驗情境之前後測反應時間與比較分析

- 在 A 實驗情境下，差值為正的人數為 26 人，表示有 26 位受試者在觀看短影音後反應時間縮短，即反應時間提升。其中，變快 100 毫秒以內者為 17 人，100 至 300 毫秒者為 6 人，大於 300 毫秒者為 3 人。

  另一方面，差值為負的人數為 13 人，表示有 13 位受試者在觀看短影音後反應時間增加，即反應時間變慢，其中變慢 100 毫秒以內者為 12 人，100 至 300 毫秒者為 1 人。經討論，可能因短影音提供快速且連續的視覺刺激，使受試者短時間內注意力集中，進而提升反應時間。

<table>
<tr>
<td>
=IF(E3>0,IF(E3<100,"<100",IF(E3<=300,"100~300",">300")),"")

姓名	實驗	前平均	後平均	差值	前後測變化	變慢區間公式	變快區間公式
[redacted]	A	342.7	353.6	-11.0	變慢	<100	
[redacted]	A	356.7	340.6	16.1	變快		<100
</td>
<td>

A實驗變快人數	26
變快區間<100ms	17
變快區間100~300n	6
變快區間>300ms	3
A實驗變慢人數	13
變慢區間<100ms	12
變慢區間100~300n	1
變慢區間>300ms	0
</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">A 實驗中受試者反應時間變化人數分布，依差值將結果分為變快與變慢，並進一步區分不同時間區間。</td>
</tr>
</table>

- B 實驗情境下，差值為正的人數為 15 位，意指有 15 個受試者在觀看短影音後，反應時間有所提升，其中變快 100 毫秒以內為 14 位，變快 100~300 毫秒之間為 1 位；而

差值為負的人數為 21 位，意指有 21 個受試者在觀看短影音後，反應時間下降，其中變慢 100 毫秒以內為 18 位，變慢 100~300 毫秒之間為 3 位。

經討論，固定時間刺激可能使受試者逐漸形成時間預期，產生預測反應，而非單純的刺激反應。

=IF(M3<0,IF(ABS(M3)<100,"<100",IF(ABS(M3)<=300,"100~300",">300")),"")

I	J	K	L	M	N	O	P
[redacted]	B	294.2	360.1	-65.9	變慢	<100	
[redacted]	B	391.2	523.2	-132.0	變慢	100~300	

B實驗變快人數	15
變快區間<100ms	14
變快區間100~300m	1
變快區間>300ms	0
B實驗變慢人數	21
變慢區間<100ms	18
變慢區間100~300m	3
變慢區間>300ms	0

B 實驗中受試者反應時間變化人數分布，依差值將結果分為變快與變慢，並進一步區分不同時間區間。

- C 實驗情境下，差值為正的人數為 16 位，意指有 16 個受試者在觀看短影音後，反應時間有所提升，其中變快 100 毫秒以內為 15 位，變快 100~300 毫秒之間為 1 位；而差值為負的人數為 23 位，意指有 23 個受試者在沒有觀看短影音的情況下，反應時間下降，其中變慢 100 毫秒以內為 20 位，變慢 100~300 毫秒之間為 3 位。

  經討論，在無觀看短影音的情況下，受試者注意力較容易下降，影響反應表現。

=IF(U2>0,IF(U2<100,"<100",IF(U2<=300,"100~300",">300")),"")

Q	R	S	T	U	V	W	X
[redacted]	C	336.0	305.9	30.10	變快		<100
[redacted]	C	447.9	682.7	-234.82	變慢	100~300	

C實驗變快人數	16
變快區間<100ms	15
變快區間100~300n	1
變快區間>300ms	0
C實驗變慢人數	23
變慢區間<100ms	20
變慢區間100~300n	3
變慢區間>300ms	0

C 實驗中受試者反應時間變化人數分布，依差值將結果分為變快與變慢，並進一步區分不同時間區間。

(五) 無效數據（過早點擊）比較分析

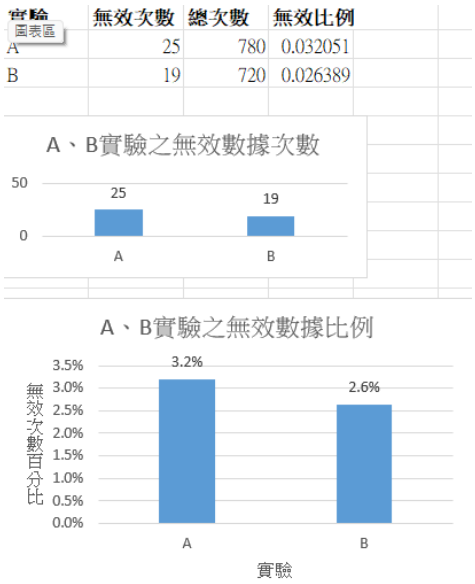
本研究進一步比較三種實驗情境中之無效數據（過早點擊）情形。

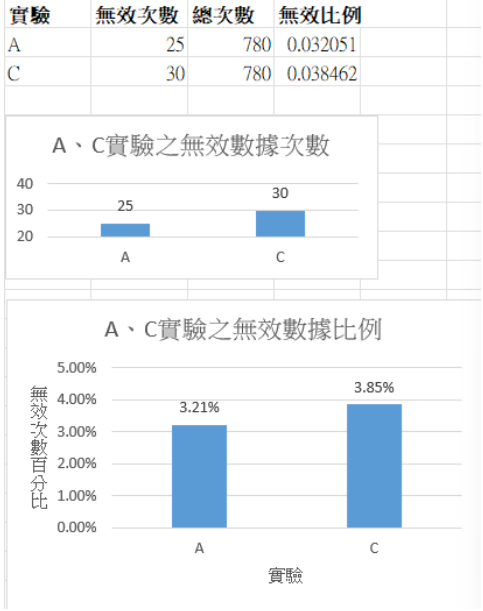
在 A 實驗中，無效次數為 25 次，比例約為 3.2%；

在 B 實驗中，無效次數為 19 次，比例約為 2.6%；

在 C 實驗中，無效次數為 30 次，比例約為 3.85%。

由結果可發現，C 實驗之無效比例最高，其次為 A 實驗，而 B 實驗最低。

<table>
<tr>
<td>


</td>
<td>


</td>
</tr>
<tr>
<td>A、B 實驗無效數據比較</td>
<td>A、C 實驗無效數據比較</td>
</tr>
</table>

經討論，在 C 實驗（無短影音）情境下，受試者可能因缺乏外在刺激，注意力較不集中，可能導致提早點擊的情形增加；

而在 B 實驗（固定時間刺激）中，受試者可能逐漸掌握刺激出現的時間，減少隨機誤觸，因此無效比例較低。

(六) 不同實驗情境之比較分析

- 比較 A、B 實驗之反應時間差異:選取同時完成 A、B 兩實驗之受試者共 34 人，分析其在不同實驗情境下之前後測差值變化。結果顯示，有 22 人在 B 實驗中反應時間較 A 實驗縮短，而 12 人則反應時間增加。

  顯示固定時間刺激對部分受試者可能有助於提升反應時間，但整體效果仍存在個體差異。

  經討論，顯示固定時間刺激可能影響受試者反應策略，使其產生預測行為。

=U2-T2

R	S	T	U	V
姓名(AB實驗皆有測)	年級	A差值	B差值	B-A
[redacted]	七	-11.0	-132.0	-121.06
[redacted]	七	16.1	46.5	30.40

=COUNTIF(V:V,"<0")

W	X
B實驗比A實驗快的人數	22
B實驗比A實驗慢的人數	12

A、B 實驗配對比較結果，統計同時完成兩實驗之受試者在兩種情境下反應時間變化的人數分布。

- 比較 A、C 實驗之反應時間差異:選取同時完成 A、C 兩實驗之受試者共 37 人，分析其在不同實驗情境下之前後測差值變化。結果顯示，有 27 人在 C 實驗中反應時間較 A 實驗縮短，而 10 人則反應時間增加。

  經討論，顯示短影音可能對注意力產生影響，但其效果因個體而異，並非所有受試者皆受影響。

=U3-T3

R	S	T	U	V
姓名(AB實驗皆有測)	年級	A差值	C差值	C-A
[redacted]	七	-11.0	-234.82	-223.86
[redacted]	七	16.1	1.63	-14.45

=COUNTIF(V:V,"<0")

W	X
C實驗比A實驗快的人數	27
C實驗比A實驗慢的人數	10

A、C 實驗配對比較結果，統計同時完成兩實驗之受試者在兩種情境下反應時間變化的人數分布。

綜合三種實驗情境結果可發現，不同刺激條件對反應時間之影響並不一致。隨機時間刺激搭配短影音可能提升部分受試者之反應表現，而固定時間刺激則可能引發預測反應現象；在無短影音情境下，則多數受試者反應時間變慢。顯示反應時間受到刺激型態與注意力狀態等多重因素影響。

伍、討論

一、短影音對反應時間的影響

本研究結果顯示，在隨機時間刺激（A 實驗）下，觀看短影音後受試者的反應時間有變快的趨勢，且達到統計上的顯著差異；然而在固定時間刺激（B 實驗）下，反應時間反而變慢，且未達顯著差異。

這表示短影音確實會影響反應時間，但其影響方向會受到刺激時間型態的影響。

二、不同刺激方式造成結果差異的原因

在隨機時間刺激情境中，受試者無法預測何時出現刺激，因此需要持續保持專注。短影音可能提升大腦的警覺性，使反應速度加快。

相對地，在固定時間刺激情境中，受試者可能逐漸察覺時間規律，產生預測行為，此時短影音的刺激反而可能干擾其節奏判斷，導致反應變慢。

三、A、B、C 實驗之比較意義

透過不同實驗之比較，可以更清楚理解短影音的影響：

（一）A 實驗與 C 實驗比較：顯示觀看短影音後，在隨機刺激情境中反應速度有提升，代表短影音可能影響專注狀態。

（二）A 實驗與 B 實驗比較：顯示「刺激時間是否可預測」會影響短影音對反應時間的作用方式。

四、　實驗限制與誤差來源

本研究仍存在一些限制。首先，不同實驗之受試者人數不完全一致，可能影響統計結果的穩定性。其次，受試者可能在實驗過程中逐漸熟悉操作，產生練習效果，進而影響反應時間。此外，短影音內容未進行嚴格控制，不同內容可能對注意力的影響不同，亦可能造成結果差異。

五、 整體解釋與推論

綜合以上結果可以推測，短影音可能會改變大腦的專注與反應模式。在需要隨時警覺的情境下，短影音可能提升反應速度；但在具有規律的情境中，則可能干擾判斷，反而降低反應表現。這顯示短影音對人類認知表現的影響具有情境依賴性。

陸、結論

本研究探討短影音與刺激時間對國中生反應時間之影響。結果顯示，短影音確實會影響反應時間，但影響方向會受到刺激時間是否固定所影響。

研究結果顯示，在隨機時間刺激條件下，部分受試者在觀看短影音後反應時間有所提升；而在固定時間刺激條件下，部分受試者可能因逐漸掌握刺激出現時間，而出現預測反應現象，使反應時間產生變化。此外，在無短影音情境下，多數受試者反應時間呈現下降趨勢，顯示外在刺激可能影響注意力維持。

透過不同實驗情境之比較分析發現，反應時間的變化並不完全一致，顯示短影音與刺激方式對受試者的影響具有個體差異。同時，無效數據（過早點擊）之分析結果亦顯示，不同實驗條件下受試者的反應策略有所不同，進一步支持預測反應可能影響測驗結果。

綜合以上結果，本研究認為反應時間不僅受到外在刺激影響，也與個體注意力狀態及預測行為有關。建議未來研究可增加樣本數，並採更完整之配對設計，以進一步提升研究結果之準確性與解釋力。

柒、參考文獻

1. 國中自然課本（反應時間相關內容）。

2. 世界田徑總會（World Athletics）起跑反應時間規則。

3. 科技大觀園。人類反應時間相關介紹。

4. 網路資料：短影音對注意力影響之介紹。