



不只是玩耍：遊戲中的微型實驗室

從一次動力沙的塑形過程，看見兒童的感官、空間認知與因果邏輯發展。



觸覺回饋

非一般黏土。具備特殊的觸覺流動性，能提供強烈的「舒壓感」，吸引孩子主動捏塑。

物理阻力

沙體被緊密壓實於盒中，產生強大的向下阻力。質地偏硬，無法輕易撥動。

動作挑戰

單純的表層刮取只會得到「薄薄一片」。若要「挖一球很大」，必須結合「向下壓」與「旋轉咬合」的複雜精細動作。

The Child's Micro-Laboratory: A Three-Pillar Model

維度一： 感官與動作控制

克服媒材阻力，調節肌肉力道與本體覺輸入。



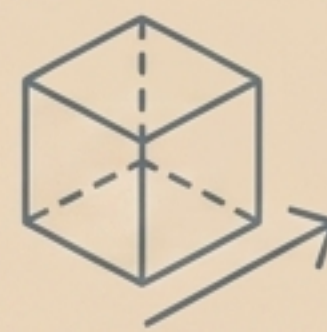
維度二： 空間邏輯與解難

理解模具大小與底材面積的覆蓋關係。



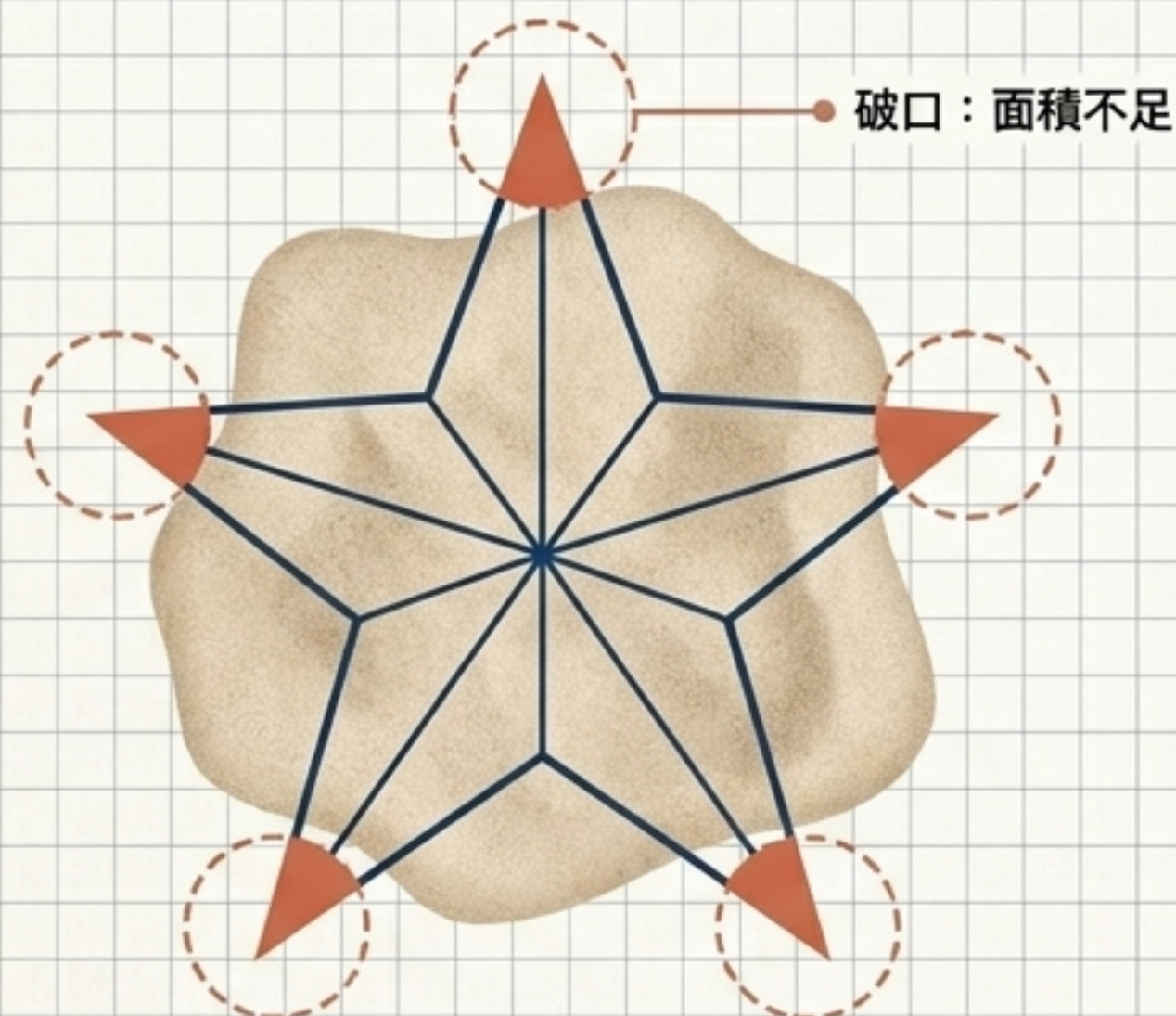
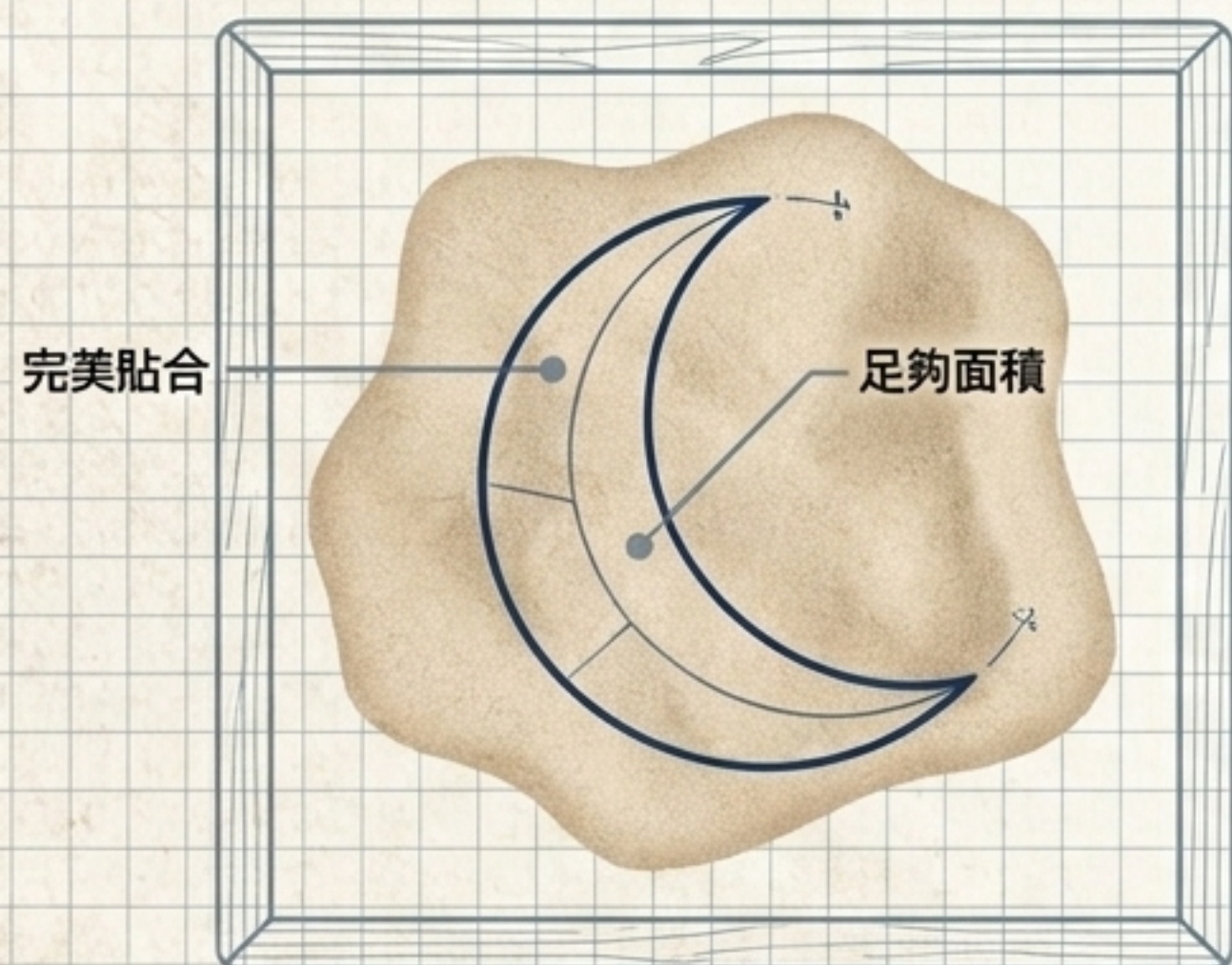
維度三： 因果實驗與意圖

發現 Z 軸（厚度）變數，從偶然產出邁向具備意圖的完美複製。



形狀不僅是圖案，更是面積的計算

Overlay Diagram



孩子在遊戲中察覺：瘦長的月亮不挑底材；但巨大的星星需要足夠的表面積。當底材過小，蓋上去邊緣就會「破掉」。這是空間認知的首次受挫與覺醒。

兒童的微型實驗室：迭代過程流程圖



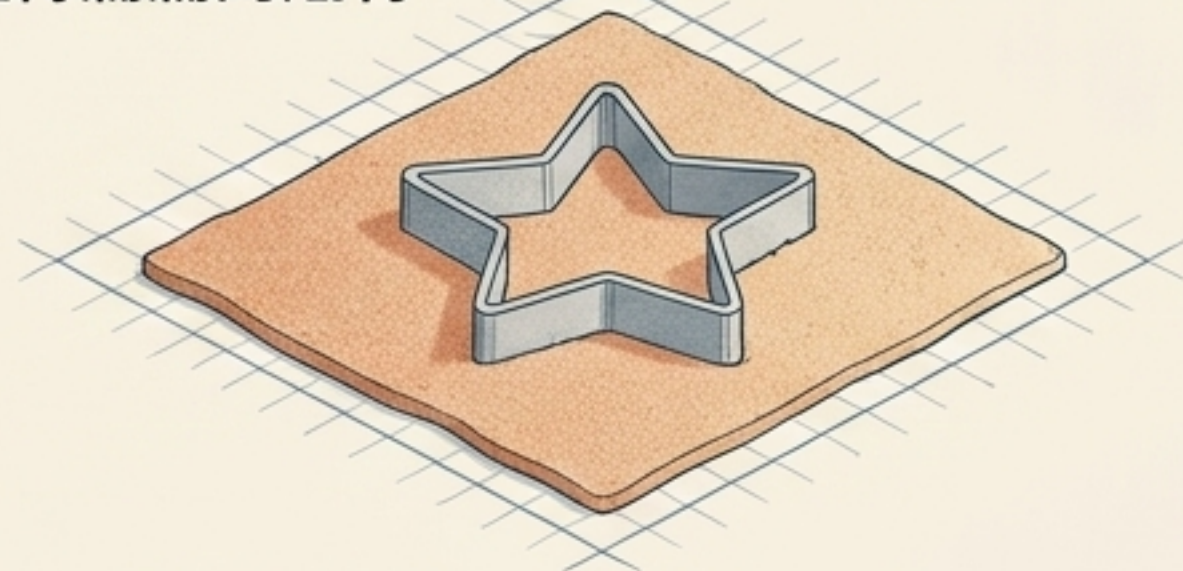
從「發現失敗」到「改變環境條件」，展現了極佳的試錯（Trial and Error）與工具使用能力。

突破 X-Y 軸 突破 X-Y 軸：厚與薄的物理實驗

孩子不經意創造了厚度上的「極端值」，從而驚訝地察覺到 Z 軸（厚度）對最終成品的決定性影響。

Baseline

壓得扁扁的底材



Input | Output

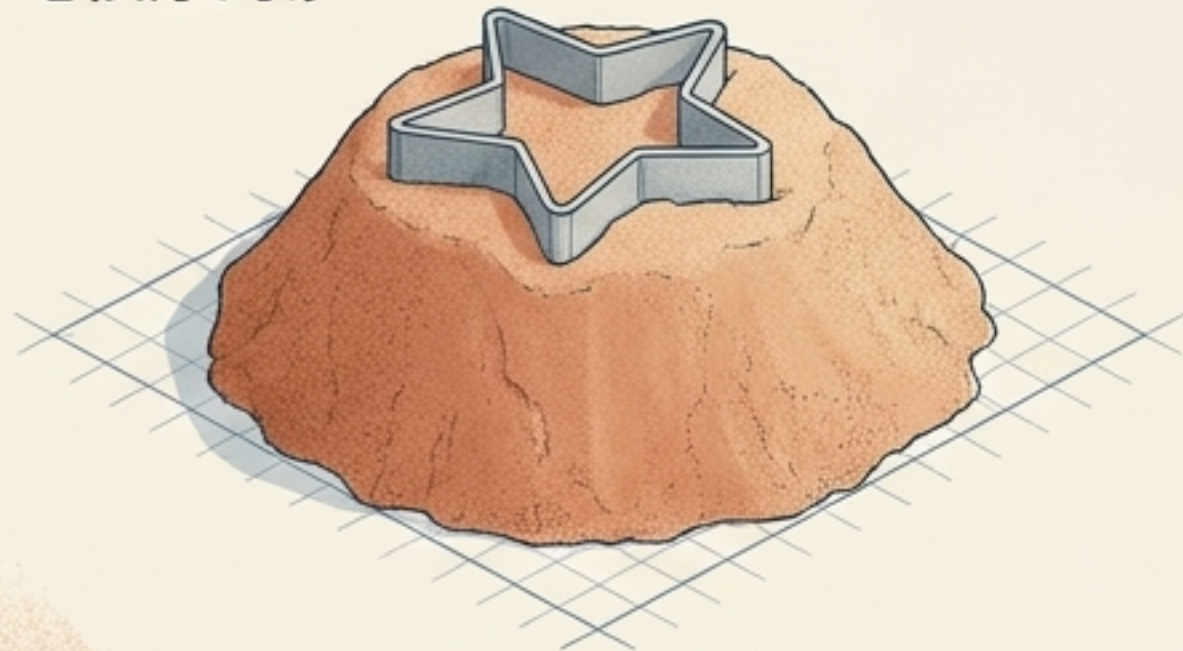


2D 扁平圖案

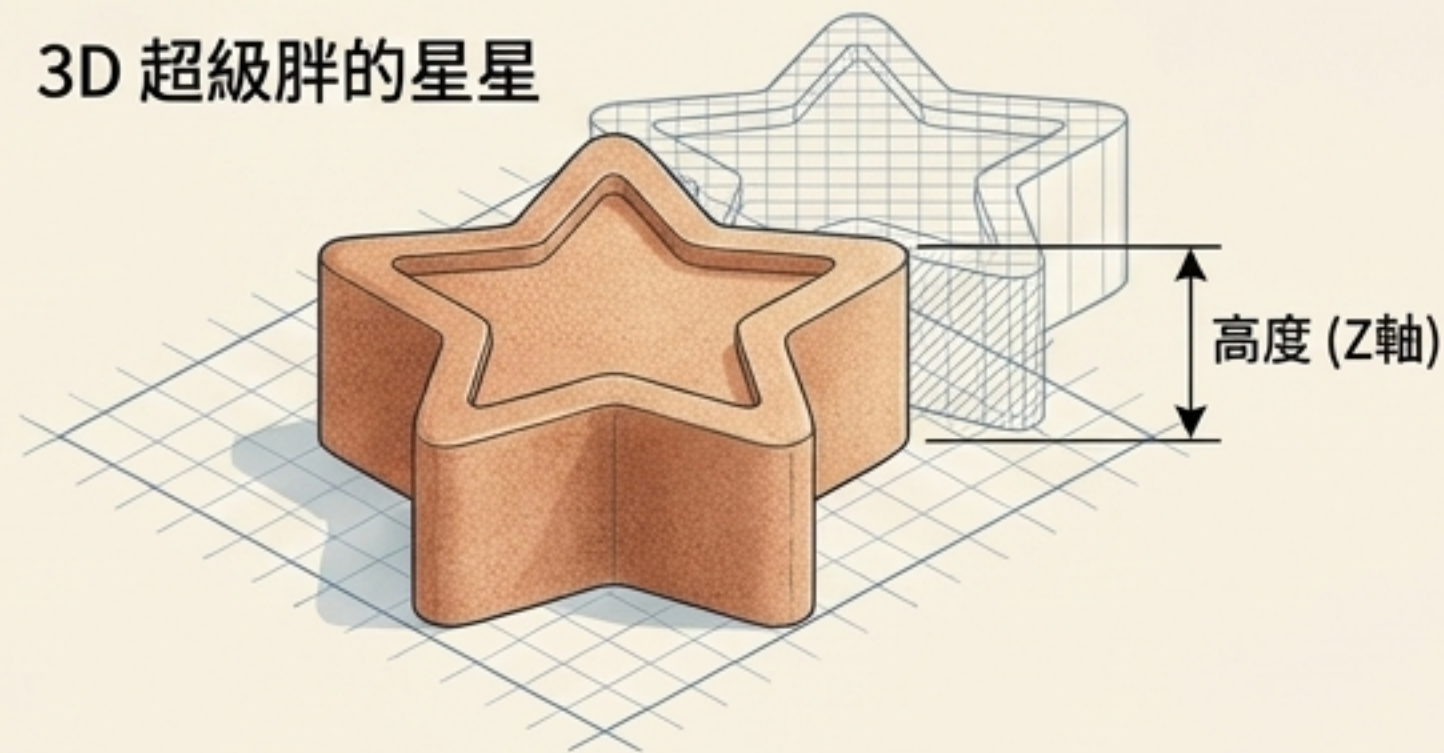


Experiment

一坨很厚的沙



3D 超級胖的星星



成人的角色：為感官體驗貼上認知標籤

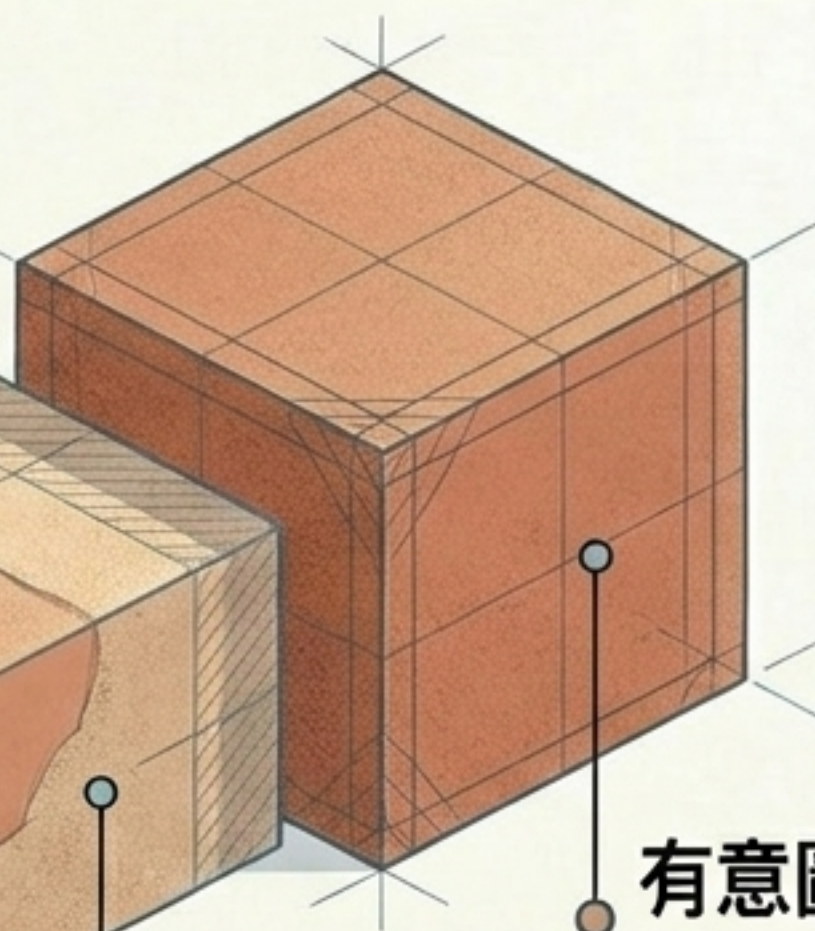
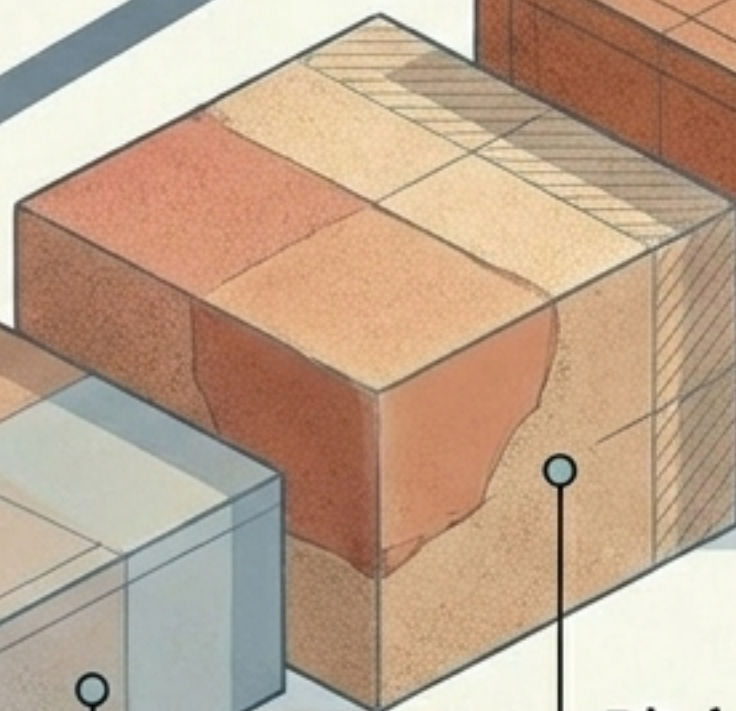
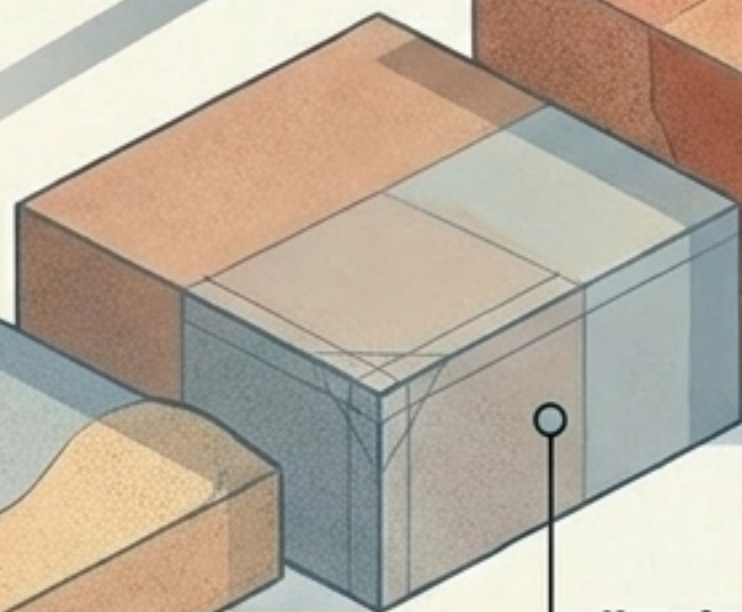
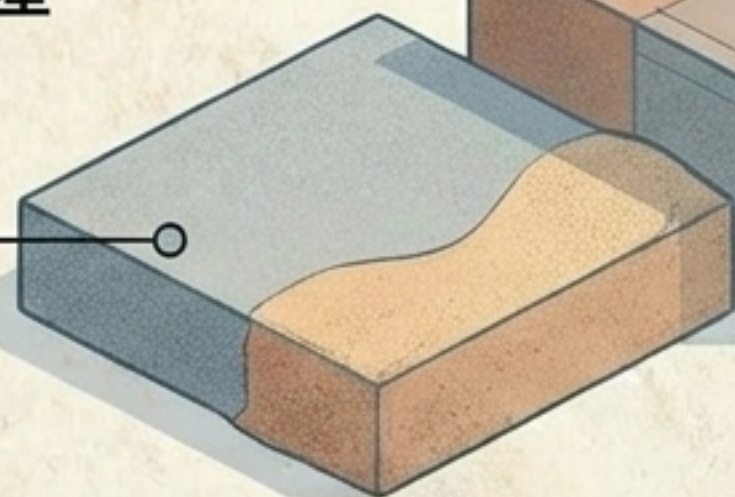
孩子清楚感知到兩個星星的不同，但不一定具備詞彙。成人在遊戲過程中同步進行的「相對形容詞描述」，成功幫孩子將手部的觸覺觸覺與視覺體驗，精準萃取為大腦中的概念命名。



從「偶然」到「意圖」的跨越

「不再是湊巧弄出來的」。孩子完全掌握了操作方式與結果之間的因果關係，並能 100% 複製成功經驗，完成了一場完美的微型科學實驗。

偶然發生
不小心蓋出厚星星



有意圖的複製
刻意弄一大坨沙來蓋

建立偏好

發現薄的不好玩，喜歡胖胖的可以切

觀察差異

發現胖星星與扁星星不同



觀察大於介入

給予環境挑戰（如較硬的媒材阻力），讓孩子在受挫中自主練習力道控制與本體覺輸入。



擁抱試錯

「破掉的形狀」不是失敗，而是空間邏輯與面積計算啟蒙的最佳契機。



同步翻譯

在玩耍時精準輸入相對詞彙（厚/薄、大/小），將無意識的觸覺轉化為有意識的認知。

「每一個超級胖的星星背後，都是一次精采的大腦實驗。」