

僅提供學術教學使用

生長與形態 On growth and form

科學方法

Author
&
Book

Biotic
&
Abiotic

Methodology

Approaches

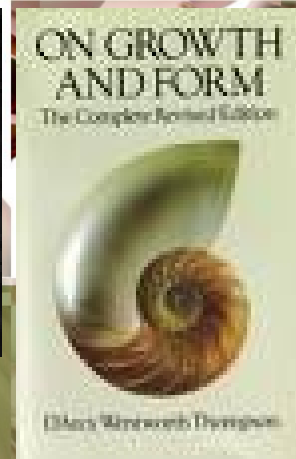
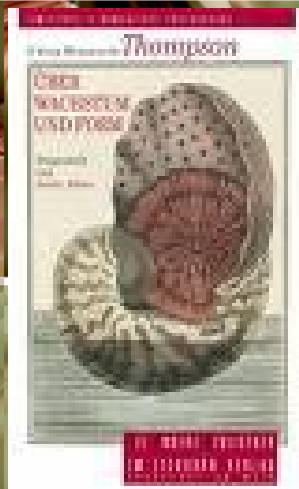
Attempt

Discussion

達西湯普森

1860-1948

Darcy Wentworth Thompson



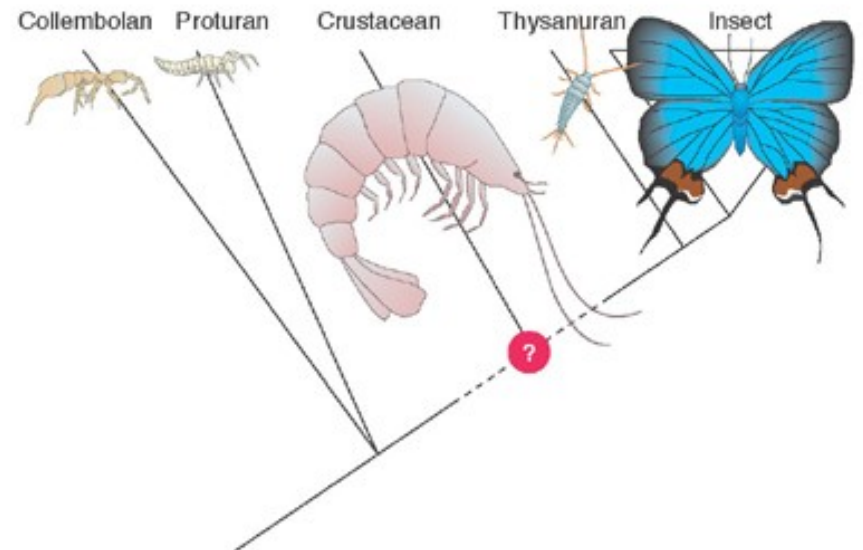
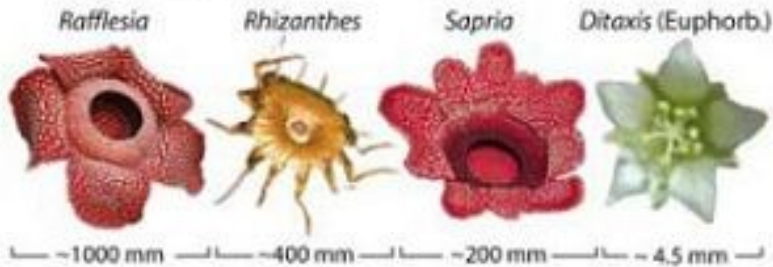
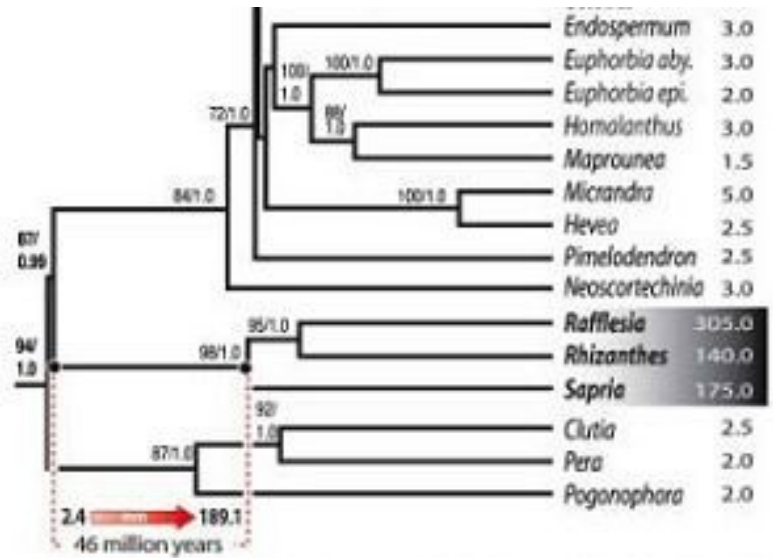
Biotic & Abiotic

僅提供學術教學使用

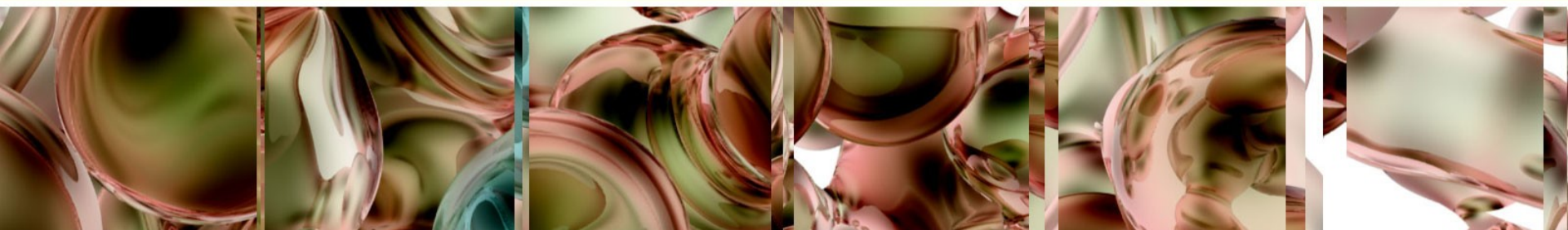
生命現象與無生命現象

生命與無生命

- 將生命當作物裡過程不僅令人反感，甚至是滑天下之大稽
- 每一只築巢的鳥兒、每一個蟻塚、都展現出它心裡學上的本能或者悟性問題…就如同蜂兒戀花、鳥兒愛漿果
- 幾何學、力學來解釋與神秘的生命世界沾親帶故的事物
- 運用物理方法調查研究，也可以祭起力的數學概念來解釋特定時刻的細胞形態

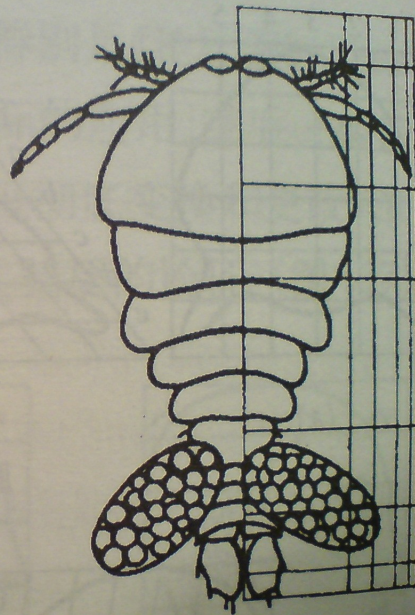
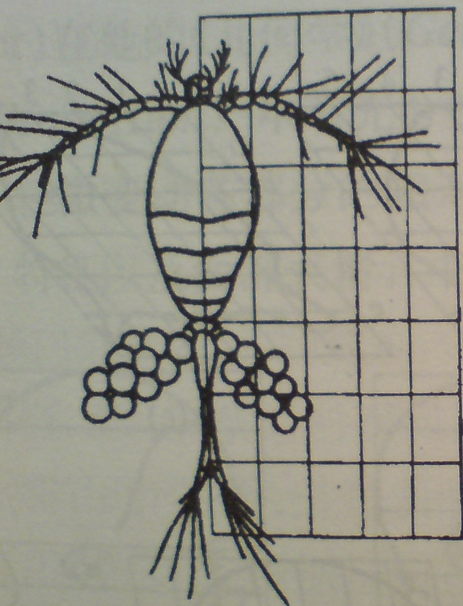


普遍性事物的原因和結果喚起了我們的好奇心，也成了我們研究的終極方向



物體的形態就是一幅“力圖”

自始至終，既使是在立體化學、生物學上的表面活動和滲透這樣的謎團中，也從未聽聞生物結構違背哪條物理定律，就好像生物結構擺脫不了重力的影響一樣。



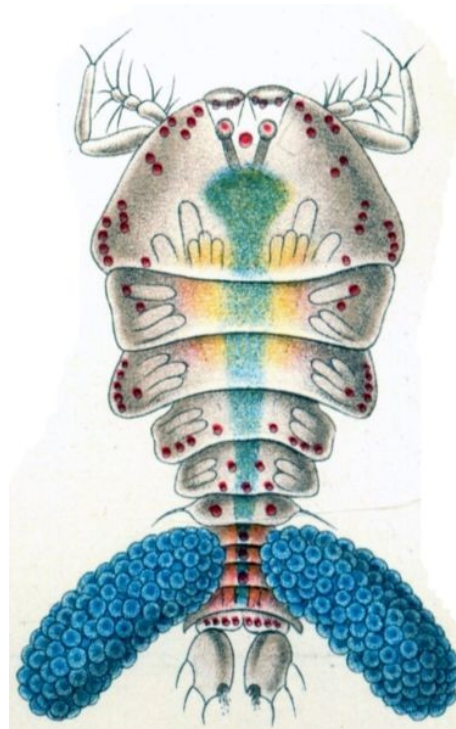
僅提供學術教學使用

Methodology

小長腹劍水蚤



劍水蚤



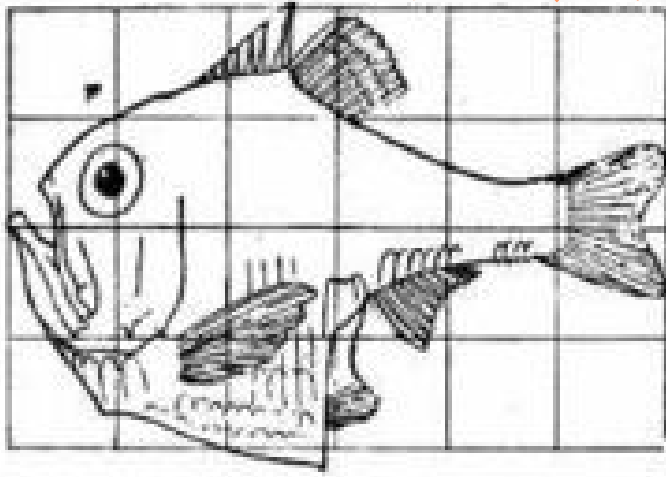


Fig. 517. *Argyropelecus Olfersi*.

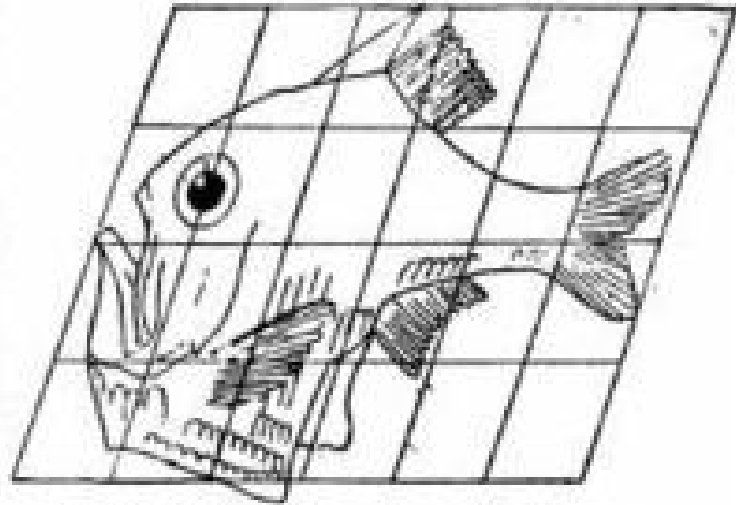
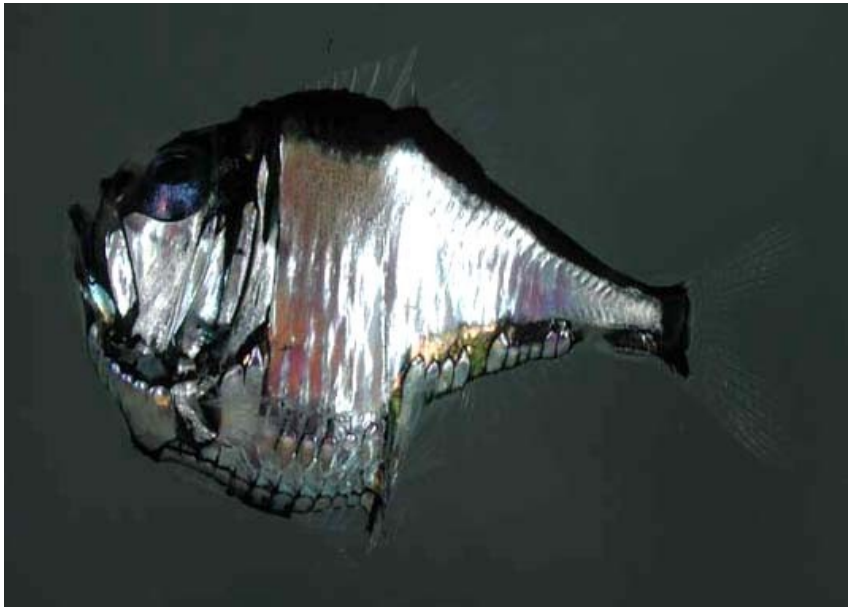


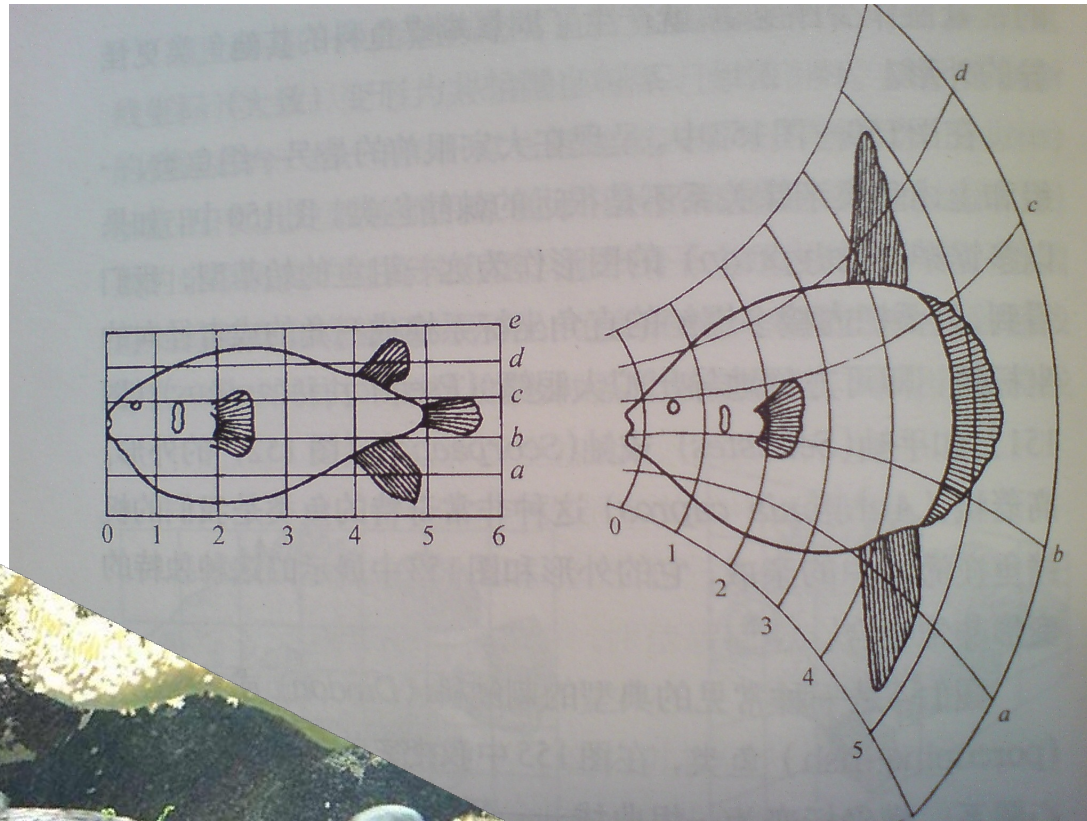
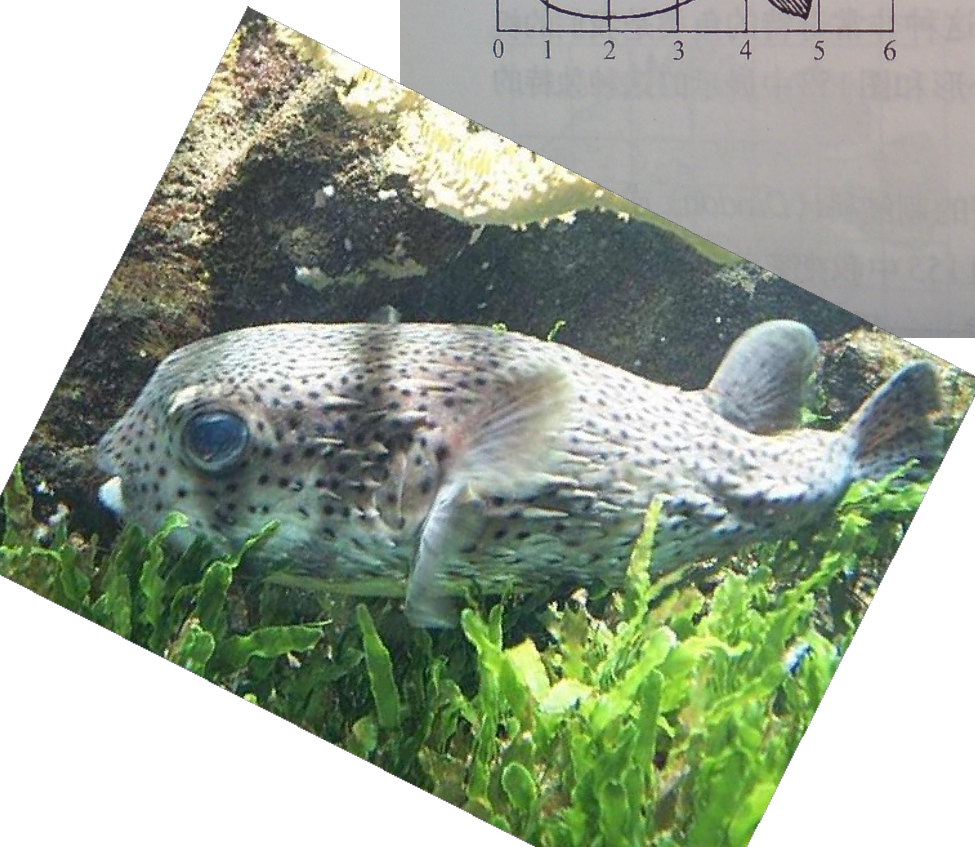
Fig. 518. *Sternoptyz diaphana*.

奧氏銀斧魚

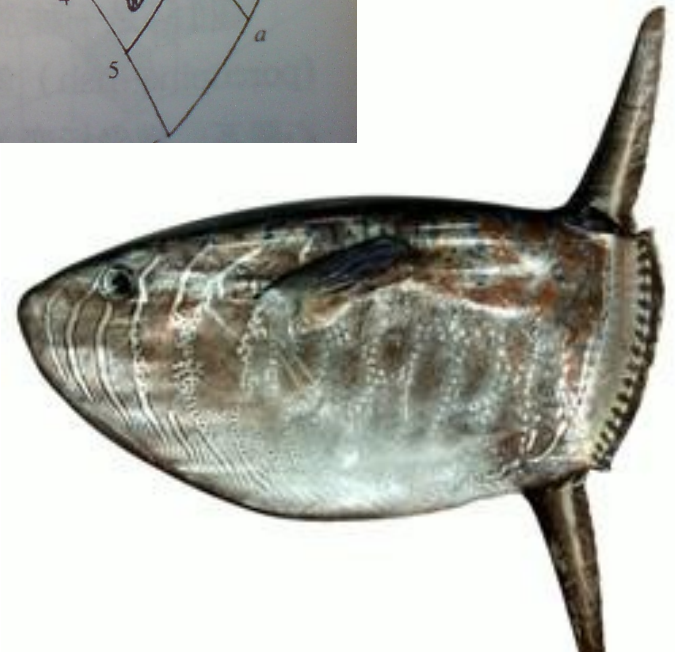
褶胸魚



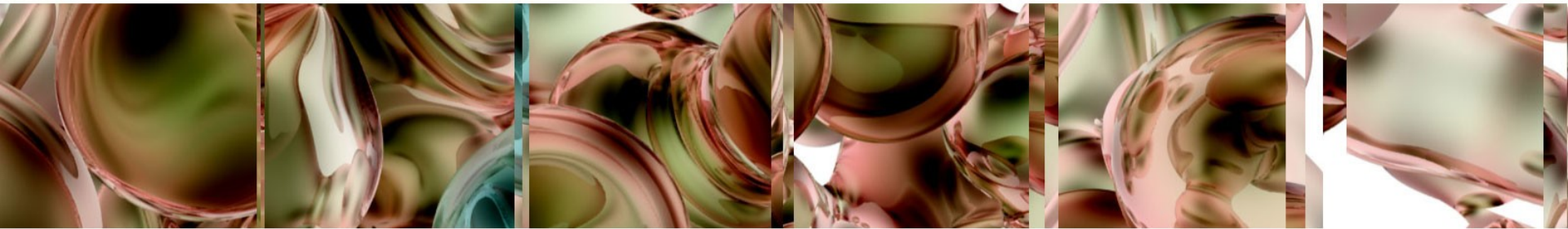
刺魴科



翻車魚



異同的啓發

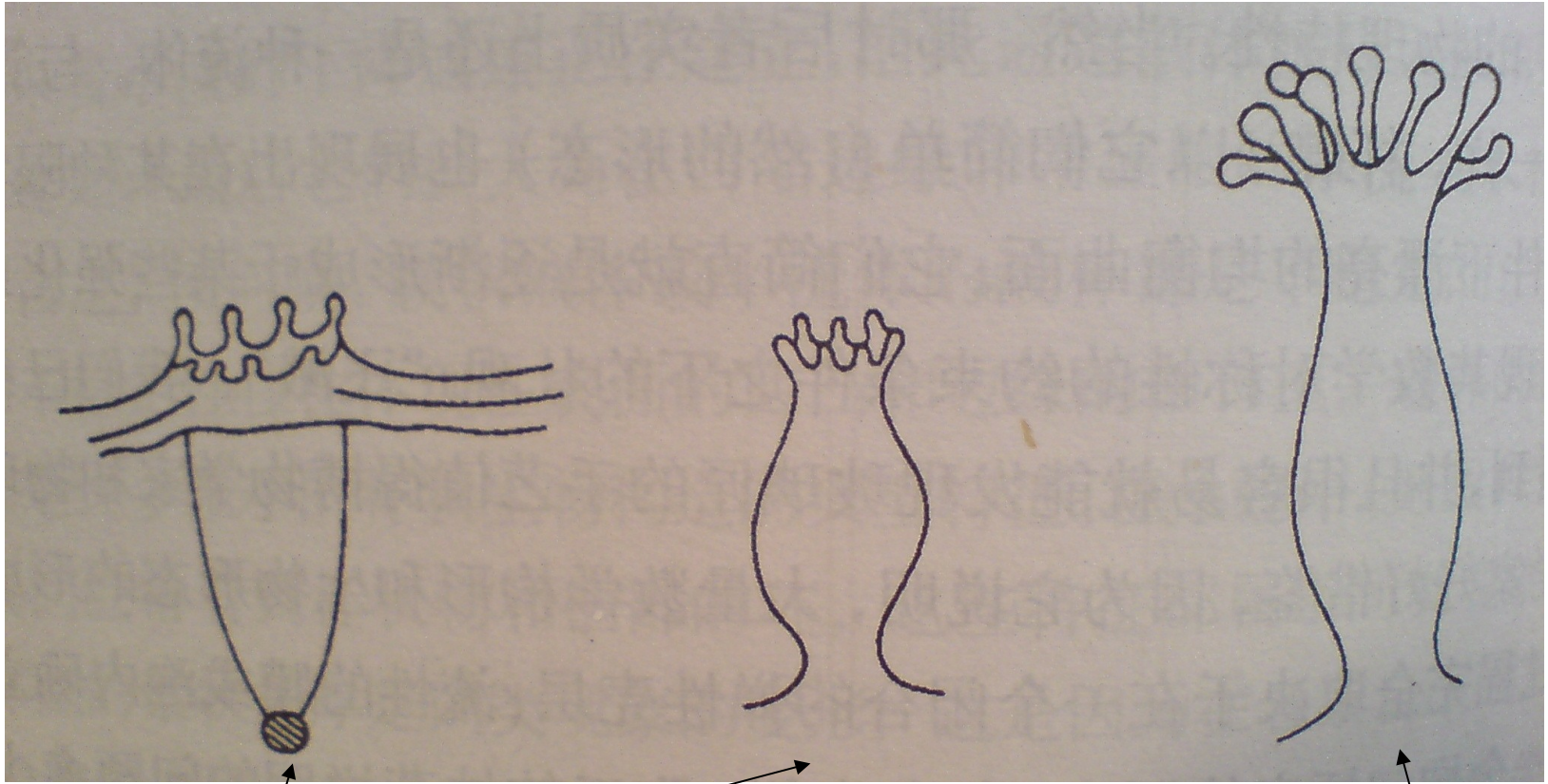


生命與無生命

- 在有機和無機、有生命和無生命物體的各種現象間找出不同點或者本質差異
- 物理化學的定律是盲目而粗暴的，在它們獨裁的世界裡，有的只是秩序與一致，很少不協調和嘈雜
- 有人想到要找出它們之間本質的共同點或者最基本的相似性
- 水中的浪濤、沙灘的波紋、海角間沙灣的曲線、山脈的輪廓、雲朵的形狀、所有這些都充滿了形態之謎…在形態上並不比令我們嘆為觀止的生命現象遜色，而且也同樣豐富多彩

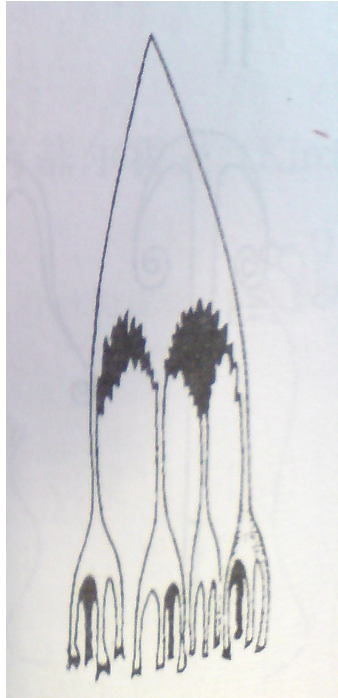
僅提供學術教學使用

Approaches

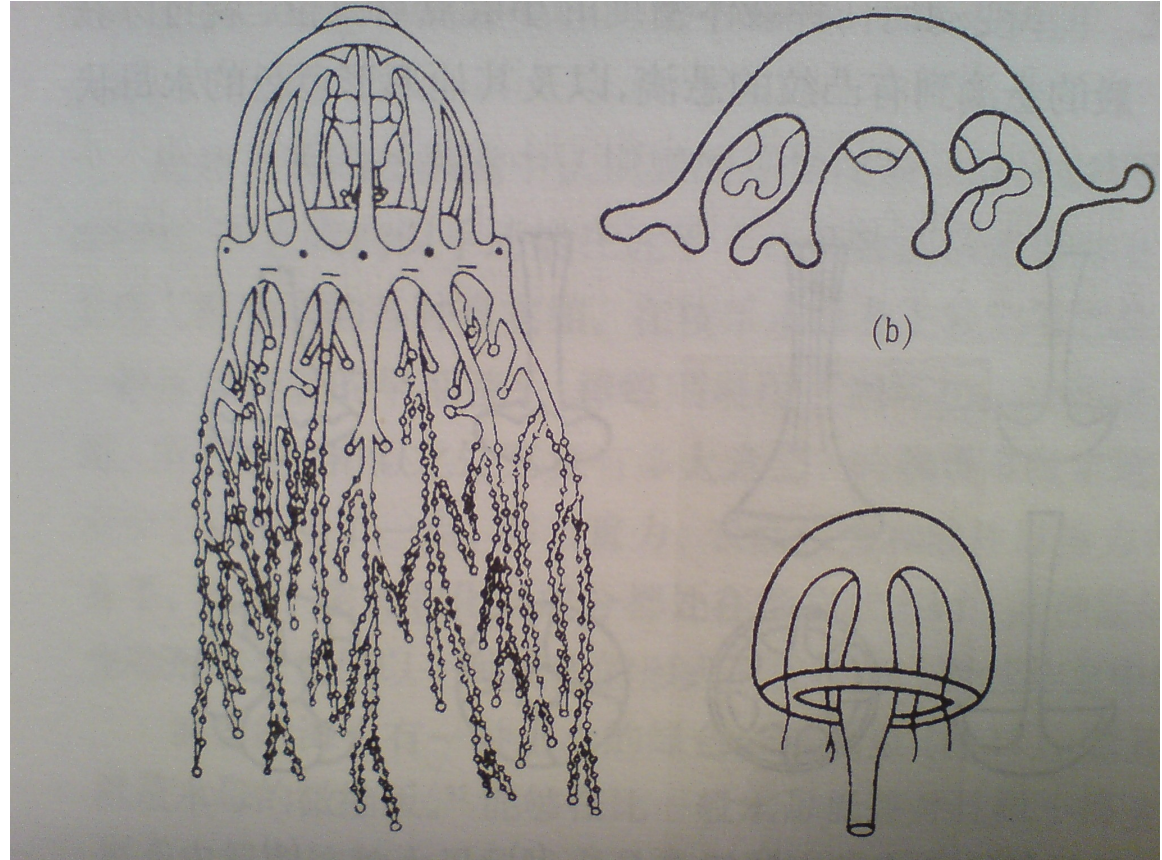


飛濺相

水媳蟲



長染醇油
在煤油中



各種水母狀生物體

終極因與動力因

僅提供學術教
學使用

Approaches



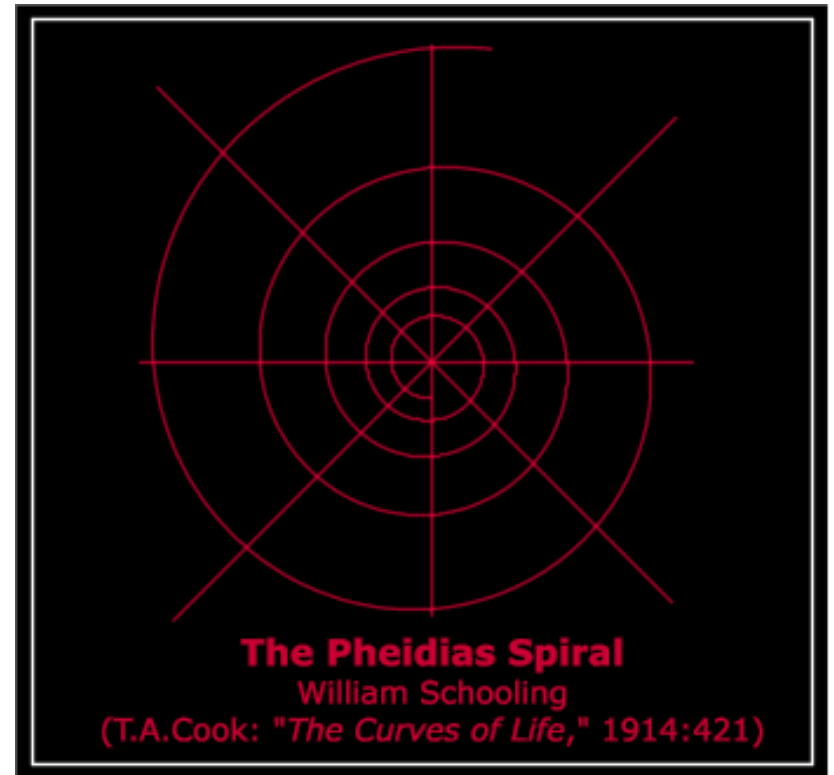
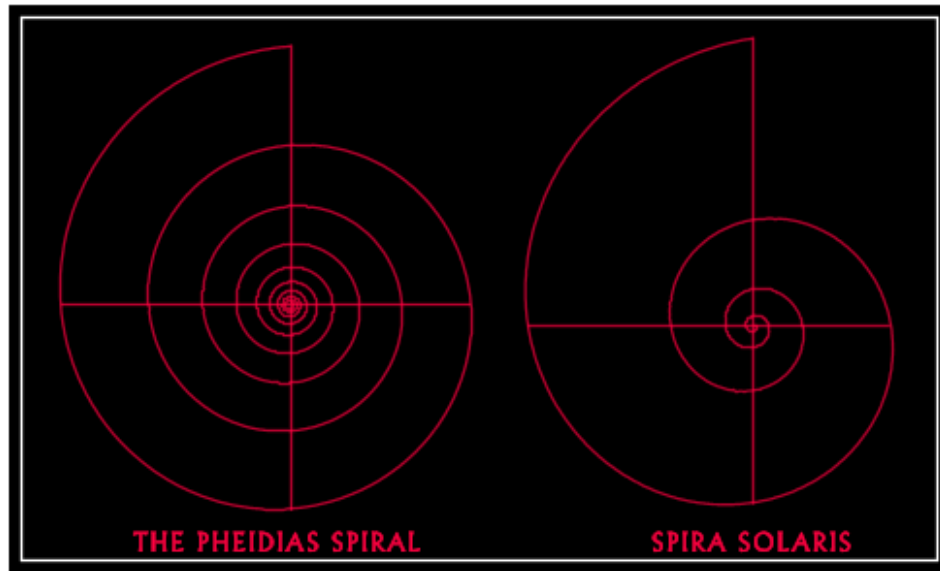
原基



圖四六 依照出現次序標號的原基

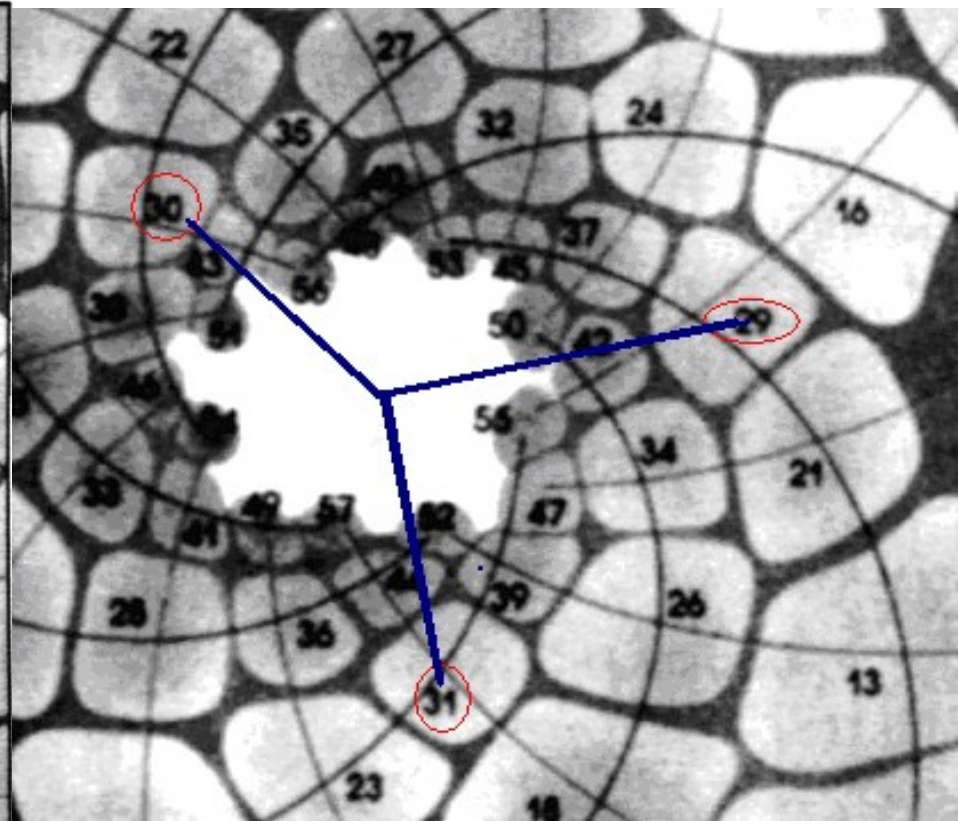
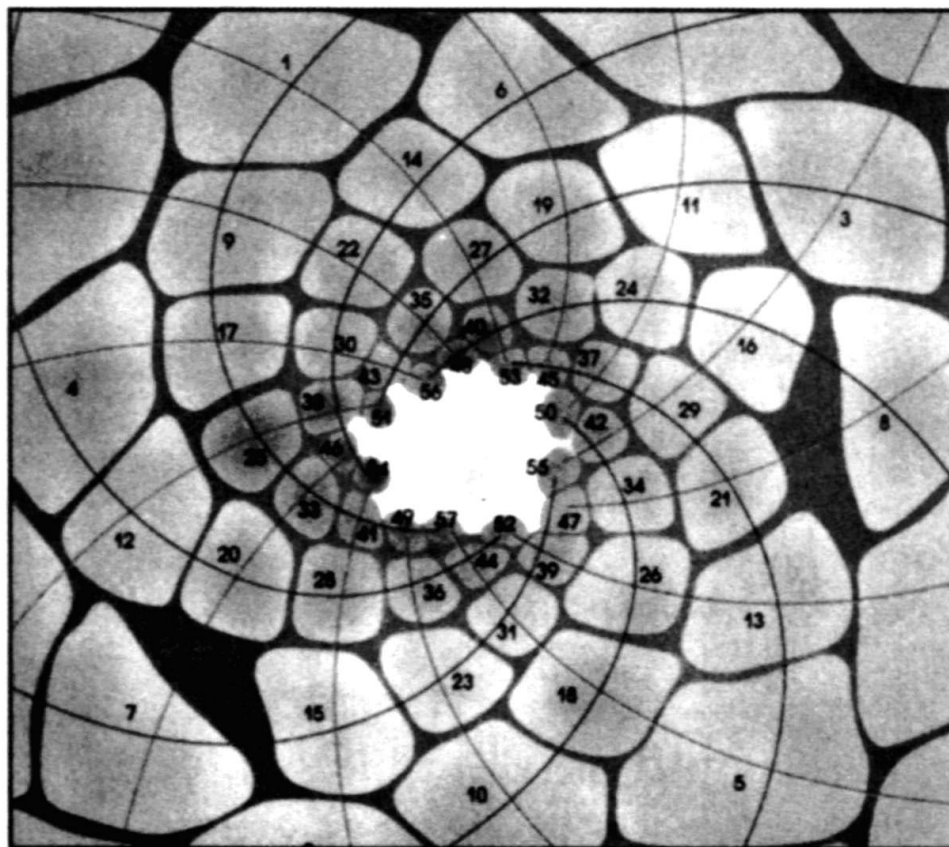
10 7:43AM

生長螺紋

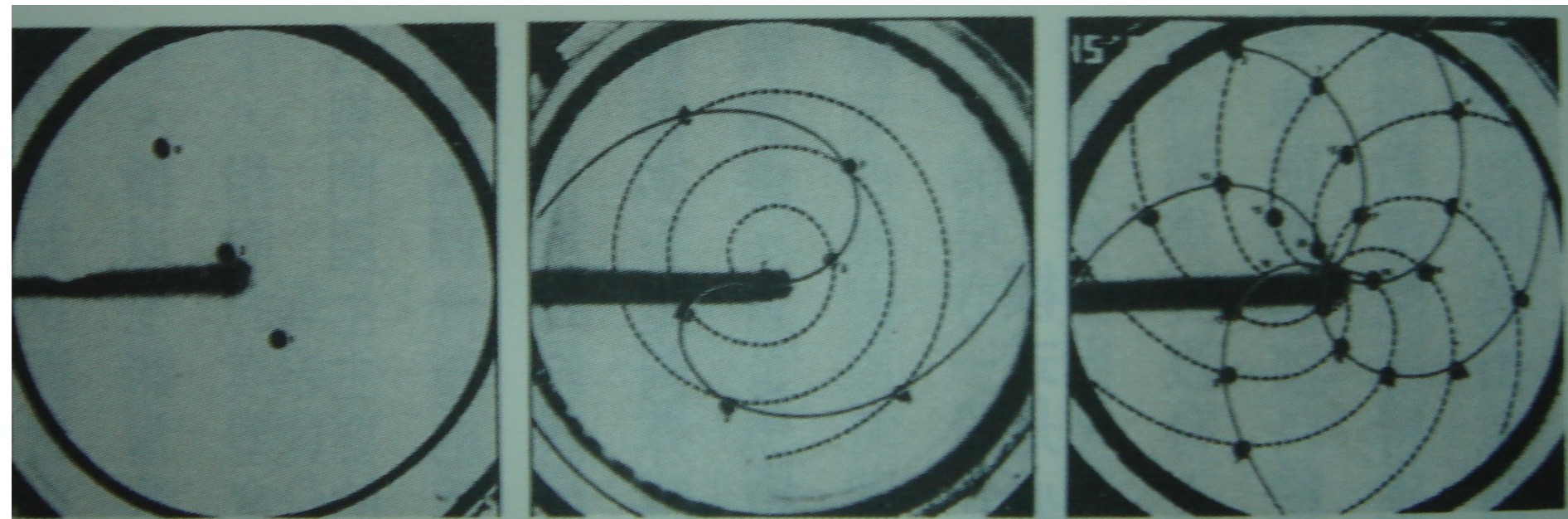


僅提供學術教學使用

原基、發散角與黃金角



鐸狄與庫德的實驗



圖五〇 以帶電荷的油滴進行實驗，所觀察得到的費布納西螺線。

終極因與動力因

- 生物進化過程比作建設禮拜堂，經過精心設計，最後用閃閃發亮的尖塔做頂，而不是一棵樹上恣意蔓生枝條
 - 有機體是其自身生殖發育過程的終極因
-
- 目的論原則的應用只是一種方法，並不是我們瞭解事物發展變化以及他們在這個和諧複雜的世界中位置的全部或者唯一的方法
 - 物理學家們孜孜以求的不是目的，而是前因，他們認為“原因”是其研究對象的基本特質、不可分割的伴隨物或者說是事物和能量的不變法則。

亞里士多德有個寓言 (parable)

- 有了房子人就可以居住在裡面，但房子之所以存在，是因為建築工人一磚一瓦地造了它
- **The house is there that men may live in it; but it is also there because the builders have laid one stone upon another**

終極因與動力因

- 如同經線和緯線，物理過程和目的論交織在一起，我們無法將它們徹底分開，它們緊密結合在一個整體之中。
- 當我們用最樸素的物理因果關係原理來解釋現象後，考察終極因如何與物理因殊途同歸就顯出了有用與合理性。
- 不必抬高或者貶低物理現象。它們與生命血肉相連，與我們對生長和形態的認識不可分離。

生長與形態

- 研究自然的活動並把自然的傑作歸因於偶然性或者上帝的直接干預，這是多麼容易又是多麼徒勞。
- 它們的形態首先是數學問題，它們的生長更是基本的物理問題
- 用數學語言和物理定律討論某些簡單一點的外在現象，關於生物的生長和結構或者形態，儘管我始終以爲生物體的構造根據假設，是一種物理和力學的構形。這就是本書的意圖。但我無論如何不希望大家以爲這就是生命的全部內涵。
- 我們希望弄清楚，最起碼在某些情況下，如何從物理學角度解釋生物以及生物組成部分的形態，並且認識到，一般而言，不可能存在悖逆物理和數學定律的生物形態。

體認科學方法的侷限

- 無人能夠預見數學究竟可以描繪、物理學可以解釋多少物理的結構問題。一切能量定律、物理特性以及所有膠體的化學性質，在解釋生物體的這一刻，也許都像闡述精神時一樣蒼白無力
- 關於精神如何控制肉體，物理學束手無策
- 生物物質如何影響思想以及被思想影響，也同樣是雲遮霧罩、毫無頭緒。生理學家用盡神經通路與神經元等手段也不能使我搞清意識之謎；同樣為什麼有些人臉上閃耀著美善之光，而另一些人的醜惡面目一覽無遺，我也不能求諸物理學給出答案

問題一

- 解釋生命世界的各種現象，我們知道有“終極因”和“動力因”兩種不同的觀點。您覺得您較易滿足於哪一類的解釋角度？

問題二

- 我們意識到考慮形態問題時，達西強調座標變換的幾何簡單性，而不是原型的複雜性。然而，你覺得著眼於複雜中數學和物理學都說不清道不明的那點東西較易引領我們探索真相，還是尋找普遍性事物的原因和結果應成為我們研究的終極方向？