

学校青少年米丘林科学小组

褚 圻 著



本書是著者几年来实际教学工作中領導青少年米丘林科学小組的初步經驗，是我校生物教研組全体教师共同努力的結果。关于学校青少年米丘林科学小組工作的組織、工作的內容、領導的方法等問題，只有深刻地研究教学原理，學習苏联先进經驗，并广泛地交流广大教师間的实际經驗，才有全部了解的可能。因此本書所提出的意見和作法，决不能認為已經研究成熟。提出本書的目的，在于向所有已經組織这种課外小組的教师們，請求交換自己的工作經驗，并給刚开始領導課外小組的教师們，提供一定的帮助与参考。

本書的第一章，是根据我校青少年米丘林科学小組的实际工作，从具体的事例分析青少年米丘林科学小組在教育与教养上的作用。

为了获得相当的教育效果，就必须寻求正确地組織小組工作的方法。本書的第二章比較詳細地叙述小組組織的原則，怎样确定小組的工作內容，以及教师如何指导，学生如何工作的实际情况。在这一章里叙述这些問題的同时，著者并根据个人的見解进行了一定的分析，提出了一些意見，和中学教师們共同商討，这些意見当然远非成熟的。所介紹的組織、內容与方法，只是根据著者所在学校教研組几位教师很短几年時間的工作，当然只能作为一种实例。

本書的第三章，以高年級青年米丘林科学小組的工作为

例，介紹他們工作的結果。這些實驗是根據青年米丘林科學家的實驗報告彙集編寫的。每一個實驗都經過不同小組的多次試驗，並比較詳細地敘述了實驗的目的、方法、過程、結果與結論，可以作為他校進行這些實驗的可靠的資料，在進行其他不同的多種實驗時，也可以作為參考。實驗中所標明的日期，是以上海地區為標準，其他地區應作相應的改變。青年米丘林科學小組所進行的工作，乃是比較深入地研究教學大綱中的個別問題，或與大綱相聯系的個別問題，和全班性的實習實驗的內容和要求是不相同的。因此就不應該以本書中所介紹的內容和要求作為全班實習實驗的內容和要求。但仍可供給按大綱要求組織全班實習實驗的參考。

本書內關於青年米丘林科學小組的各項研究實驗，是著者和俞慶璋同志共同研究指導的。在編寫過程中，得到教研組教師提供不少重要意見與具體幫助，特此一併致謝。

著 者

1955年10月於上海市上海中學

目 录

序	1
第一章 青少年米丘林科学小组的意义	1
第二章 青少年米丘林科学小组的组织和工作方法	31
第三章 青年米丘林科学家的实验工作	70
一 小麦的人工选择	70
二 春化阶段长短的测定	85
三 长日照植物和短日照植物	100
四 莖各部分在阶段发育上的差异	114
五 马铃薯春化处理对产量的影响	118
六 温度对马铃薯块莖发育的影响	130
七 水分对向日葵生长的影响	135
八 无籽番茄	140
九 不同番茄品种的无性杂交	147
十 小麦的品种内杂交	167

第一章 青少年米丘林科学小组的意义

学生在学校中学习米丘林生物学的基本原理，必須貫徹理論与实践相一致的原則。許多学校的經驗証明：学生单憑書本来研究自然界，是不能获得良好知識的，是不能培养学生在自然界独立工作的能力并获得一定的技能和技巧的；而在学校实验园地上从事实習、实验、課外独立研究活动的实际工作过程中，就会大大地加深、扩大和应用課本中的知識。

教师除了在学校实验园地上进行全班性的实習实验外，还广泛地帮助学生自己組織青少年米丘林科学小组。許多对于研究自然界和农業的科学基础特別感到兴趣、願意深刻地理解米丘林生物学問題的学生，团结在小组中，在教师的指导和帮助下，从事栽培、飼养和各种研究的独立活动。这种課外小组，对于青少年米丘林科学家，不仅加深、扩大和应用了課內知識，学会了一定的技能和技巧，培养了兴趣和爱好，而且为青少年的共产主义道德品質教育，提供了更广泛的可能性，發揮了非常深刻的巨大的作用。

1 形成对自然界具体明晰的观念

学生們在理論与实践缺乏联系的情况下，对自然界往往缺乏明晰的具体的观念。在学校实验园地上的实習、实验，特別是青少年米丘林科学小组的实践活动，使学生經常地和自

然界發生直接接觸，將使知識獲得明晰和具體化的可能。

明晰和具體的知覺，乃是形成觀念獲得知識的最初源泉。學生通過感覺而直接感知對象或現象，同時又借助於言語表述所感知的對象或現象的名稱，這就是知覺的特徵。所以知覺的過程是第一信號系統與第二信號系統的緊密的聯繫。如果沒有直接的感知，理解的知覺就是不可能的。學生的知識如果單純建立在抽象的言語上，而不是同時建立在直接感知的生動的具體的形象上，他們往往可以說出許多名詞或概念，但當具體的事物現象放在前面的時候，卻往往茫然不能辨別它們了。這樣的觀念和概念，就是空虛無味和形式的。

例如學生學習過關於長度、面積的知識，但對於長度和面積的觀念很難說是具體掌握的。教師在播種以前問學生15厘米有多長，他們往往不能比划出相接近的長度，對市畝公畝的觀念更是抽象的。而在學校實驗園地上的實際工作中，學生必需在規定面積的份地上親手每隔一定距離種下一行小麥或一株番茄，或是給棉花、玉蜀黍按一定株行距實行間拔留下健壯的幼苗，在植物生長發育過程中測定植株的株高，紀錄生育情況，這樣就能夠形成具體的觀念，並掌握目測的技能。

城市的学生對於植物可以說是非常生疏的。他們學習植物學，在理論與實踐缺乏聯繫的情況下，往往不能區別子葉和本葉、頂芽和腋芽、接穗和砧木；什麼是分蘗，很多學生是不知道的。園地的實際工作就可以使他們獲得大量清晰的印象，形成具體觀念。例如青年米丘林科學家何佩蓮進行小麥品種內雜交提高生活力的實驗，在這個實驗里要實施人工去雄的

手术。她就不得不比其他同学更为仔细地研究花的构造，認識麦穗上小穗的排列，花的构造，稃片、雄蕊、雌蕊的形态和位置，知道哪些花的构造是不完全的。最后她在調查麦粒發育成熟的情况时，也就自然会知道在同一小穗中哪些花可以發育成飽滿的种子，因而更清楚具体地扩大和巩固了在植物課中学过的关于禾本科植物花的构造的詳細情形。

动物学方面的情形也是相同的，学生仅仅从書本上研究昆虫，了解他們的發育，虽然在講解时也演示过昆虫發育标本，有时候也全班进行昆虫标本的采集制作工作，但以后还是会忘記它們各个發育时期的次序的。少年米丘林动物小組自己养蜂养蚕，每天飼养和观察它們的变化。



少年米丘林动物小組在采收蚕茧

他們曾經从数不清的蚕卵中孵出黑色的幼虫而喜悅过，看到一次次蚕眠脫皮而盼望它們的成长，坐在蚕簇的旁边守望着吐絲結茧，并且恋恋不舍地又是好奇地剪开蚕茧看到不食不动濃黃色的蚕蛹，最后又看到羽化的蚕蛾，識別雌雄并把它們配对产卵。这样無論他們从事那种职业，将会終身清楚地記得昆虫發育的一切阶段，决不会把次序弄錯了。

管理两栖动物的少年米丘林动物学家在观察报告中形象地描述了青蛙的运动获食和生活習性：“青蛙一般能跳一米左

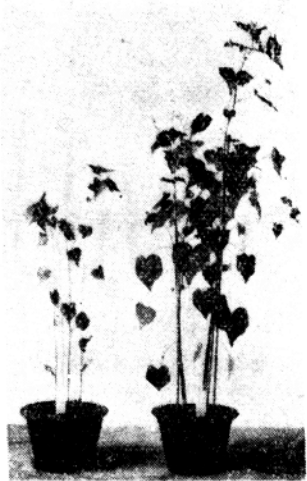
右，高达五十厘米光景。吃的食物都是活的，当昆虫在前面不动时它不吃，等昆虫一动才吃。……它看见蚱蜢不是大大方方走过去，而是伏着不动不给蚱蜢发现自己。等蚱蜢走近了，一下子窜起来把它吃掉了。……青蛙有时候全身蹲在水中好久，难道不呼吸吗？如果要呼吸就只能用皮肤呼吸。这证明青蛙皮肤的呼吸量是很大的。”从这些记载中说明：青少年米丘林科学小组的活动，大大地具体丰富了课内的知识，并使课本知识更为深刻化了。

2 有关米丘林生物学的重要概念和基本规律的掌握

学校实验园地的实习、实验、课外独立研究活动，使学生完全可以了解米丘林生物科学的若干重要概念和基本规律。关于植物从土壤中吸收养料和大量水分，常常为儿童所难于理解，少年米丘林植物小组在他们培植秧苗和移植这些秧苗时，特别在夏季，根据个人实践中的经验，知道每天需要灌溉大量的水，而当移植以后根系受到损伤时，如果缺乏水分，植物就很快地干枯乃至死亡。施用了肥料就很快看到植物良好的生长，叶子的颜色和成长的速度很快地变化了。使他们相信了水分和养料对于植物的重要意义。他们还可以做专门的实验以证明各种生活条件对植物的影响。

高年级学生学习了植物阶段发育理论，对阶段发育的若干概念和规律的理解还是比较抽象的。青年米丘林研究小组在实验过程中亲手栽培着经过不同时期低温春化的不同品种的小麦种子，例如：真正冬性的定县72号小麦经过四十天以上

的春化处理才能够抽穗；半冬性的中农 28 号小麦经过二十天以上的春化处理就能够抽穗；而春性的南大 2419 号小麦即使未经春化处理的种子在春季自然条件下，接受田间短时期的低温也能在当年抽穗。又如在长日照条件下菠菜经过二十多天开花，而大豆则永远不能开花结实，茂盛的生长呈蔓生状态；相反的在短日照条件下同天播种的菠菜塌地生长，不能抽出花茎开花结实，而大豆在二十多天以后矮小的植株上却开出了紫色的小花结成豆荚。

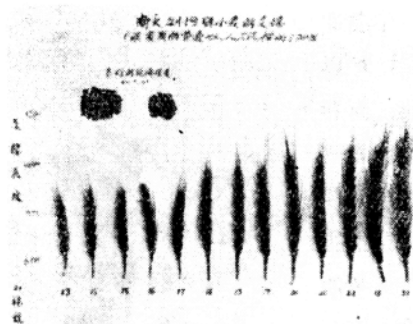


青年米丘林研究小组用营养液砂培的蕎麦

左：在缺少含氮盐营养液砂培的植株
右：在完全营养液砂培的植株

青年米丘林科学家在课堂系统知识的基础上，现在又在实践中形成了切实具体的关于春化阶段、光照阶段、生长、发育、冬性、半冬性、春性、长日照植物、短日照植物等概念，并且获得关于植物阶段发育的若干重要的结论。

学生要明晰具体地领会遗传性的保守性和遗传性的变异性，如果和他们在园地中种植和观察的具体事例联系起来，就没有什么困难了。青年米丘林科学家调查了他们所种植的某种小麦的特性，精密地研究穗和子粒的特点，都能领会到栽培在同一块地上的不同小麦品种各有它的特性。例如南大



青年米丘林科学家制作的实物标本，示
变异的普遍性和人工选择的可能性

2419 号小麦有紡錘形、有长芒、小穗較稀的穗，長圓形、白色、大粒的种子；而中农 28 号小麦則有棍棒形、無芒、小穗較密的穗，卵形、紅色、子粒中等的种子。因而青年米丘林科学家深信：遺傳性是相当保守的，

植物体会从外界选取它本性所需要的生活条件，形成和它們上代大致一样的性状。在这些大致一样的麦穗中精密考查穗的长度、小穗数、小穗密度、子粒的大小形状等，他們又同时看到变异的普遍性和人工选择的可能性。

青年米丘林科学家进行了不同品种番茄的無性杂交以后，完全确信了無性杂交可以动摇遺傳性和培育教养的作用。高一第五班青年米丘林科学家秦瑜在他的收获报告中說：“黄番茄的形状，原来像吐魯番的綠色葡萄，是長圓形的，橫断以后可以看到两室，現在黄番茄的形状有了显著的改变，逐漸变为圓形的而且表面起伏不平，橫断已經是三室了。”他用心描繪了这颗具有显著变异的杂种果实，并且写下了他的体会：“有的同学在实验中不能按照米丘林的原理工作，舍不得摘去接穗每片叶片的大部分，因此，砧木对接穗的影响不大。我一切都按照老师所說的来做，变异就比一般显著。使我确信加

强砧木对接穗营养上的影响可以获得显著变异的無性杂种。”

以上的一些例子，都說明在許多重要概念和規律性知識的形成和牢固掌握的过程中，实验园地上的实践活动产生了深刻的影响。

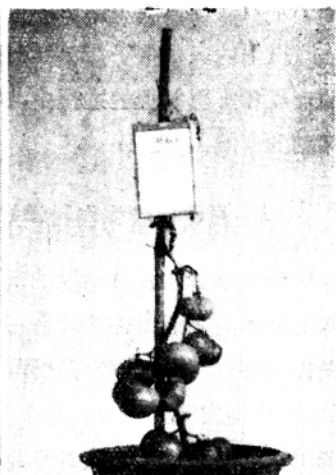
3 具体领会生物科学知識在农業实践上的应用

学生學習米丘林学說的基本原理，研究生物的遺傳性，揭露生物体与生活条件的关系，其目的归根到底在于控制生活条件，控制生物体的發育过程，滿足生物体所需要的生活条件，来提高农業的产量。青少年米丘林科学家在实践过程中就可以切实具体地领会到米丘林生物科学在农業实践上的具体应用，因而更加明确了學習的目的，學習与祖国生产建設的关系。

高一第五班青年米丘林科学家唐百令栽培了几个品种的番茄，他在报告中記載：“胖特大品种番茄，第一花序的花蕾在春季較冷的气候条件下，大多数不結实就脫落了。第二花序也有个别脫落，所以这种番茄需要較高的温度条件，在它所需要的条件下好好管理，才能有良好的收获。这种番茄品种果实特大，每只果实大的可以重达一斤左右，肉層很厚，品質是优良的。但每一花序結果的数量少，植株高大需要較大的栽培面积，因此单位面积产量不一定很高。这种番茄比較晚熟，可以根据人們的需要，栽种在別种番茄將沒有的时候繼續供应。我們可以把它和另一种产量高耐低温的品种进行杂交，动摇它的遺傳性，再定向培育它，以获得一种果实大品質



胖特大番茄



矮紅玉番茄

好而且丰产的番茄。……矮紅玉番茄是一种特别早熟的品种，第一花序开花结实后，每隔一个叶片就产生出次一群花序，结实多，植株特别矮小，可以在較短的时间內在小面积上收获較多的果实。果实是朱紅色的，果形圓整，大小整齐，是适合温室栽培的标准品种，在大城市附近温室栽培具有特別优良的經濟价值。”

青年米丘林科学家汪家崗、呂岱陽試驗2,4—D溶液对番茄子房發育的影响，在他的报告中說：“……因为它能防止落花現象，因此在农業上使用2,4—D后就可以减少落花，增加番茄产量。这种現象，在前半阶段温度較低时較为明显，处理后子房迅速膨大。因此可以肯定，2,4—D溶液对提早番茄成熟、提早供給市場和增加产量上有很大意义。”

高一第五班青年米丘林科學家唐懋祖試驗日照長短對菠菜發育的影響，在報告中說：“……菠菜是長日照植物，在長日照條件下迅速開花結實，開花後莖葉枯黃。人們要吃的是菠菜肥大的嫩葉，只有在短日照條件下，也就是秋季播種才適合於人們的需要。而為了留種的目的栽培菠菜，則可以在春季播種，讓它接受日益增長的日照條件。”

許多青年米丘林小組進行了春化馬鈴薯的栽培試驗，自己處理了種薯，對比春化和未春化的種薯所產生植株的產量，十分明顯地證明了春化種薯可以提高產量25%以上。因而獲得結論：在本地區栽培春播的馬鈴薯，施行春化處理簡易可行，是應該而且可能在農村現有條件下推廣採用的。

在動物飼養方面也是同樣的。例如少年養禽家張金元、張愛蓉觀察和研究雞產卵的習性。在他們的報告中說：“起初我們常常將蟲子給母雞吃，它就天天下蛋，並且下的蛋很大。後來蟲子沒有了，並且增加了三只新雞，都欺侮老雞不讓它吃食，於是產蛋量顯著地減少了，而新來的雞却天天下蛋，但蛋卻比較小。過了一星期，我們改變了飼養方法。每天關進雞舍前盡量讓它們吃飽，並給它吃一些蛋壳粉，豐富食料中的石灰質；每天早上提早開放使它們早些得食，並保證每天下午放出來活動，能使它們找雜食和小蟲來豐富食料，並且做了食槽以減少它們相互爭食。果然這種方法實行了不久，雞又恢復到每天下蛋，並且新母雞下的蛋也漸漸大起來了。”由此少年養禽家自己獲得結論：“豐富的飼養和良好的管理，對雞的健康發育，特別是產卵量，具有極大的影響，”

毫無疑問，像以上的例子中所說的，青少年米丘林科學家探求應用於農業生產實踐的知識和方法，探求改造自然的途徑，不但有助於他們熟悉米丘林學說的基本原理和農業科學的基礎知識，而且還有助於培養他們愛國主義的感情。

4 發展注意力、觀察力，培養獨立思維的能力

青少年米丘林科學小組的實踐工作，特別有價值的是他們研究生活的植物和動物，在一定生活條件下生長與發育。在長時期連續地觀察和研究實驗的過程中，發展了青少年的注意力，使注意力更為集中，更為穩定，更具有明確的目的性。這些活動過程中，也開展了觀察力，發揮了比較、分析、綜合、推理、判斷和匯通的能力，發展了思維。同時在這些活動中，他們非常具體地感到知識的力量，培養了獨立性、主動性和創造才能。

例如，幾乎所有的青少年米丘林小組的成員，在各種不同的栽培飼養工作或某種專門揭露生活條件對動植物生長發育的影響的實驗中，都要對各種動植物的發育從事長時期的觀察。植物的發育經過一系列的不同時期——播種、發芽、花蕾出現、開花、成熟等，從前一個發育時期進入次一時期的發育，只有在不斷注意的情況下，善於辨別各種預示的象徵，才能正確記載其結果。

初中三年級少年養鴿家在他們的報告中詳細記載了對鴿卵的孵化和雛鴿的發育的觀察結果：“家鴿孵卵是雌雄輪流擔任的。一般在早晚是雌鴿孵的，從上午十時到下午三時左右，

是雄鴿孵的。鴿卵經過親鴿這樣輪流孵育 17—18 天，小鴿就破壳而出。小鴿出壳前几小時鴿卵微微振動，是小鴿啄壳所引起的。這時親鴿也就幫助小鴿啄破蛋壳出來。小鴿出壳後不會吃食也不會站立起來，甚至眼睛還沒有睜開，全身沒有羽毛，只有黃色的絨毛羽，它是靠親鴿由胃里分泌出來的乳白色的汁——鴿乳來喂養的。這種工作也是由雌雄共担的。幼鴿出壳後三四天睜眼。六天後翅膀上開始長出毛管，以後遍及全身，然後由毛管內長出羽毛。小鴿出壳後一星期親鴿就喂植物的種子給它吃，這時小鴿也能站立了。一個月後，小鴿就能獨立飛翔開始自己尋食了。由此可知親鴿對小鴿的照顧是無微不至的，具有複雜的本能行為。”

很顯然，少年養鴿家在他們觀察的過程中，不僅具體深刻地了解了鴿卵孵化和幼鴿的發育，擴大了課本的知識（這些知識學生們在課堂內是不可能詳細研究的），而且培養了和發展了注意力的穩定性和目標性。

在發展思維、創造性地完成實驗任務上的例子也是很多的。

少年養鴿家一開始要辨別鴿的雌雄是很困難的，但經過一個時期的留心觀察，他們定出了辨別雌雄的幾個方法：（1）龙骨突起長的，大約有五個手指並列那樣寬的是雄鴿；雌鴿的龙骨突起較短，只有四個手指並列那樣長。（2）頸毛丰满的是雄鴿，頸毛少的是雌鴿。（3）在交配求偶時雄鴿的頸毛是蓬鬆豎立起來的，雌鴿沒有這個特征。（4）雄鴿的身體和頭骨比雌鴿略大。這些方法是發揮了觀察力，發揮了比較、分

析、綜合、推理、判斷等思維能力的結果。

又如青年米丘林科學家汪嘉岡在做2,4—D對番茄子房發育的影響這一實驗中，他比較了經過處理和未經處理的番茄子果實的發育，一星期後經過處理的果實直徑達到8—11毫米，而未經處理的始終保留在1—3毫米，四星期以後，經過處理的達到93毫米，而未經處理的最大是65毫米，因此獲得2,4—D溶液能使子房迅速膨大的結論。他又對不同的花朵進行了處理，在花未開放時處理，花朵枯黃不能獲得果實；花瓣鮮明剛開放時處理，獲得無籽番茄；花瓣色澤暗淡已開放後處理，能減少一部分種子；因而獲得花瓣色澤鮮明是子房成熟而尚未受精的特徵的結論。高一第五班青年米丘林科學家胡志昂同學進行不同品種番茄的無性雜交，一般說來在當代表現的變異是不顯著的。他精密地測量了黃番茄不同花序所結果實的縱徑和橫徑，加以統計平均，第一花序所結果實長與寬之比為6比4.5，第二花序的果實為6:4.8，因而獲得接穗已逐漸接受砧木影響的結論，並且推斷嫁接後當代的變異，容易出現在較晚的花序上。他們這種精細的目標明確的觀察，比較推理，發展了歸納和演繹思維，創造性地完成了實驗任務，學習的質量是很高的。

5 培養辯證唯物主義世界觀基礎

青少年米丘林科學小組的活動，對於培養科學的唯物主義世界觀有着重大的意義。

按照米丘林生物科學的原理所進行的各項栽種植物、飼

养动物的工作,使青少年米丘林科学家不再是静止地来研究自然界的生物,而是研究發育着生长着的活的有机体。他們不是把自然界“……看作静止不动的状态,停顿不变的状态,而是看作不断运动、不断变化的状态,不断革新、不断發展的状态,其中始終有某种东西在产生着和發展着,始終都有着某种东西在敗坏着和衰頹着。”(斯大林:“列宁主义問題”)自然界沒有静止不动的状态,是他們在作專門的物候观察,研究动植物的發育中經常看到的自然而然的結論。而当他們飼养了不同品种的家兔、家鷄、家鴿或不同品种的番茄、小麦时,并且知道这些不同品种間有着極為密切的亲緣关系,是按照人类需要向不同方向选择的結果。因而不仅了解了生物的个体發育,还能了解各种各样的动物和植物,有着长时期的历史發展过程。自然界不是不变的,而是有着它自己的历史和發展的規律的。

青少年米丘林科学小組研究动物和植物的發育,是不可能离开它的生活条件孤立地来研究的,而是与周圍条件一并联系起来研究的。从以前各节中所介紹的若干例子中可以看到,青少年米丘林科学家在實踐中完全可以理解植物的收成要以肥料、水分等生活条件为轉移,动物的生长要以飼料、居住环境等生活条件为轉移,并且非常具体地揭露了不同生物在發育的不同时期对生活条件的不同要求。他們很自然地了解自然界的每一事物、每一現象,不是孤立的,而是相互联系着、相互依存着、相互制約着的,生物体和生活条件是統一的。同时在生物体与生活条件的密切联系中,青少年米丘林科学家在完成了各种實踐工作之后,不仅深信自然界事物的物質