

資料 1 アンケートによる実態調査

目 次

1	アンケート調査のねらい	1
2	調査対象及び内容	1
3	調査結果	1
	小学校教師の調査結果	1
	中学校教師の調査結果	7
	小学校児童の調査結果	9
	中学校生徒の調査結果	13

1 アンケート調査のねらい

県内の公立小・中学校における生物・地学的領域における教師の指導しにくい観察・実験及び児童のつまずきやすい観察・実験の実態を調査把握し、課題を明らかにし、その課題の解決のための方向性を探るための資料とする。

2 調査対象及び内容

調査対象 : 公立小・中学校教師・・・・・・・・・・ 61名

: 公立小学校小学生4～6年生・・・・・・・・ 1158名

: 公立中学校中学生1～3年生・・・・・・・・ 386名

調査時期 : 平成16年5月(中学3年の学習内容については12月)

調査内容 : 教師: 理科の指導経験をもとに指導しにくいと感じた観察・実験の調査

児童: 前年度の学習内容で分かりにくいと感じた観察・実験の調査

* 中学3年の内容については、本年度の3年生を対象に12月に実施

3 調査結果

四角 \square 内は単元ごとの回答をまとめて集計した結果。()内は同様の意見の人数

小学校教師が指導しにくいと感じている観察・実験

3年

昆虫の育ち方

チョウの卵がなかなか見つからない(19) 卵がわかりづらく、他の昆虫の卵を世話した(1) 4月頃キャベツの葉にモンシロチョウの卵がついてなかった(消毒していないのに) 昆虫が見つからず、実物で観察させられないことがある(1) 昆虫の住み家がわからない(1) 準備に追われる(1) 一人一匹以上飼育してほしいが、卵からとなると難しい(1) 成虫になる前に死んでしまう。そのため、数が少なくて実物を見ながらの観察がなかなかできない(6) 確実に成長させる方法がなかなか見つからない(1) 動いてしまったりするので、細かいところまでの観察には無理がある(1) サナギから脱皮してチョウになるところを見せたいなどと思って、なかなかタイミングが合わず、子どもたちに見せることができない(1) さなぎになる様子やさなぎをぬぐ様子がなかなか見られない(1) 成虫になる時の観察ができるとうれしいが、登校すると、すでに成虫になってしまっている(1) 一人一匹ずつ幼虫を飼ったときに、青虫に寄生虫が卵を産み付け

大事に育てていた子どもたちが大変がっかりした(3) すぐに成長していくので、成長(変化)の様子が分かりにくい(1) 季節と合わないこともあり、さなぎから変身する瞬間に出会えない悲しさ(1) 「卵 幼虫 さなぎ 成虫」等、飼育しながら各段階の様子がタイミング良く見られない。(土日にちょうどになっていたり・・・) (1) 羽化の場面がなかなか見られない(2) 幼虫を児童が用意できない(2) えさなどのアオムシの世話が大変(1) 幼虫の飼育方法がわからない(1) 幼虫(青虫)が上手に育たない(1) フンの後始末が子どもたちには難しい(5) 新鮮なキャベツを毎日用意するなど用意が難しいこともある(2) 全学年でキャベツの苗を植える準備をしておかないと、卵を採取したり、幼虫用のキャベツを用意するのに 苦労する(1) 連休があった場合、死なないように手だてが難しい(1) 担任が管理しきれない(1) 観察の絵と文の指導がむずかしい(1) 虫が怖くてさわれない児童がいる(2) 飼育を嫌がる(1)

植物の育ち方

うまく観察できなかつたり、一般化できなかつたりする(1) 教員の植物に対する愛情に左右される(1) ヒヤクニチソウの発芽率が低い(2) 観察してもうまくかけない(1) 教科書で扱っているホウセンカとヒヤクニチソウの種が入手困難(2) ホウセンカの育つ早さが遅く、ホウセンカとの比較観察が難しい(1) 成長の仕方に差があり、定期的な観察に無理がある(2) 発芽しにくいものがあり、栽培しにくさがある(1) 百日草の種が発芽しなかったことがある。また、気温の関係が発芽までの時間がかかった(1) 百日草の発芽率が悪い(1) 季節天候に左右される事が多くやりにくい(3) 栽培の時期を逃すと、観察が出来ないこともある(2) 育ちが順調とは限らない。植物の学習は大変(2) 植物の成長がまちまちで、個人またはグループによって差が大きい(2) 天候が悪いとホウセンカの成長が遅い。植え替えの時、根を傷めることがある(2) 世話をさせるときまめに出来ない子がいて枯れてしまうこともある(3) 自分の種が発芽しなかった児童の意欲が低下してしまう(2) つぼみと実の区別がつかない場合どのようにすればよいのか(1) 花壇や、畑がせまい(1) 苗ポットから花壇への移植の時期や仕方(1) 成長の様子はヒマワリの方が、天候の変化と比べながら観察がしやすかった。なぜ、ホウセンカになったのか理解に苦しむ(1) 学習日にあわせて栽培し準備するのに苦労する(1) 観察カードに記入させるが、何を記入するのがうまく伝わらない(1)

日なたと日かげ

天気次第になってしまいがち、タイミングが大事(6) 天気とのかねあいで、時間表と相談しながら進めないと理科の時間にいつも曇っていたりする(1) 天候に左右されやすい。自学級なら良いがそうでないと大変。時間変更はできるが(1) 常に日陰になっている場所を探すなど、条件を整えるのに苦労する(2) 日なたと完璧な日かげ(一日中太陽があたらぬ)がなかなかない(1) 日なたと日かげの温度差が予定している日に顕著に表れないこともある(1) 好天の日に温度差の違いをとらえたかったのだけれど、

天気が途中で曇ってしまい、うまくいかない(1) 日かげでもあたたかくなってしまおう(1) 日陰の温度計に太陽が当たってしまう設置方法になってしまう(日よけが調整できない) (1) 運動会の時期と重なり、どうしても理科が後回しになってしまい、10月に指導すると、日なたと日かげの違いが分かりづらい事があった(1) 地面の温度のはかり方で、覆いをかぶせて測るという使い方で、教科書ではラップの芯を半分にしたものを使っているが実際にはできない。他に代わりになるようなものはないか(1)

太陽の動き

天気まかせになってしまう(1) 天候により、予定通り学習が進まないこともある(5) お天気次第 他の単元と平行してやっている(1) 天気とのかねあいで、時間表と相談しながら進めないと理科の時間にいつも曇っていたりということがおこる(1) 方向(方角) 感覚と太陽の動きが一致しない(1) 東西南北がしっかりしていないと、なかなか正しい結果が出ない(1) 方位磁針の使用の仕方が理解できても、いざ子供たちが使うときになるとくるとくうまくいかない(1) シャ光プレートで、太陽を見ると、東から西へ動いていることがわかるが、時間ごとの影を観察すると、頭の中がごちゃごちゃになってしまうようだ(1) 観察したこと(かげの長さ向き) と太陽の動きの関係を理解させるのが難しい(1) 定点観察がむずかしい(1) 太陽高度測定器がつかいづらい。棒を立ててかげをつくり、方位と高度を測るのも一つの方法(1) 天気との関係と、1時間の授業外で扱わなければならない(出授業があるときには、変更できない) (1) 1日の太陽の動きの観察において、35人に一斉に同じ場所で同じ条件で観察させる方法が知りたい(1) 継続観察なので学校で頻りに観察記録するのが難しい(1) 天気に左右されるが、担任でない場合他の日に学習を振り返るなどできない(1) 太陽の動きとかげの位置は、子供にとって理解しにくい内容で、太陽もかげも同じ動きと考える子が少なくなかった(1) 1時間の授業外で扱わなければならない(1)

< 考 察 > 「昆虫の育ち方」では、指導しにくい点が昆虫の見つけ方から飼育の方法、観察の仕方やタイミングにまで多岐にわたる。それだけ教師は昆虫の育ち方に指導のしにくさを感じているのであろう。見つけ方や飼育の仕方などの知識やヒントなどがあると準備や飼育、指導のしやすさも増すと考えられる。

「植物の育ち方」では、発芽率が低いことや栽培方法などが多くあげられている。栽培の時期や個体差などのために指導がしにくくなっている。まず、準備や栽培の方法について知ることが必要であるが、植物の成長はその年の天候などにも左右されるため、対応できるような何らかの用意も必要になってくるのではないだろうか。また、観察に関しては観察の仕方を身につけることが今後の理科の学習を進めるうえでも重要になるので、基本的な観察の仕方、記入の仕方などを指導する必要があると考える。

「日なたと日かげ」では、日なたと日かげを比較するためには、やはり天気がよい日を選ばなければならない。天気に左右されるということが指導のしにくさとして多くあがっているが、他の学習も考慮しながら予定を立てていかなければならない。また、観察・実験に適した場所の確保や実験方法や道具についても課題となっていることが分かる。

「太陽の動き」も、天気に左右されるということが指導のしにくさにつながっている。一定時間ごとに観測しなければならないためなおさらであろう。加えて、かげの動きと太陽の動きを結びつけて考えるなど児童にとっては難しいところも多い。方位や方位磁針など基本的な部分も定着をはかっていく必要がある。

季節ごとの植物の成長

ヘチマの発芽率が悪く、苦労した(1) ヘチマの種を早くまいても、なかなか芽が出ない(2) 気候によって、発芽等の時期がずれる(1) 栽培の継続(1) ヘチマのつるがのびると、手が届かなくなる(1) ヘチマが9月10月は、まだまだ元気で青かったので、指導の時期をかなりずらす必要あり(5) ヘチマの種は手に入れづらく、いろいろな店を回った(数が多いので)(1) 教科書と同じものが栽培できなかったり、栽培方法がよくわからない(1) 成長の時期をとらえた観察がむずかしい(1) 理科の授業を始める前に桜が散ってしまい観察が出来なかった(1) 最近暖冬のためか、桜の花が咲くのが早くて計画通りに行かない(1) 気候に合わない教材(ゴーヤ)を提示された教科書があった(1) 植物、動物の継続観察は、映像の記録が命(1) 観察してもうまくいかない(1) 雑草園がない(1) 長期休業中の観察指導が難しい(登校日やプールで来たときに見るようになっているが)(1) 記録 デジカメにたよってもいけないし、スケッチだとどうにもうまくいかない(1)

季節ごとの動物の活動

実物を見て観察するのが難しい(2) テントウムシやチョウが春から秋にかけて、卵から成虫へ成長を繰り返すことを実際に観察できない(1) 春の昆虫を見つけるのが難しかった(3) 地域によって対象の動物を見つけるのが大変な場合がある(10) 継続して観察できる昆虫がいなかった(1) 近くに巣がないのでツバメの観察が出来ない(1) ツバメなど継続して観察するのが難しい(1) 学校周辺に観察に出かけるが、なかなか適当な場所が見つけれず、無駄足が多かった(2) 必ずしも、教科書と同じものが観察できず、時期もずれてしまう(2) 飼わない限り、自然界での観察がむずかしい(2) 授業をくむのが難しい(1) チョウなどすぐ移動してしまうものは絵が描けない(1) 四季の移り変わりと、動物の関係は観察しにくい(1) 植物、動物の継続観察は、映像の記録が命(1)

水のすがたとゆくえ

水蒸気という目に見えないものの存在がとらえにくい(1) 水が蒸発するとき、水蒸気 湯気 水蒸気となり見えなくなるところ(1) 見えない水蒸気で児童にイメージさせるにはどうしたらよいか(1) 水蒸気と湯気の違いの理解のさせ方(3) 氷・水・水蒸気の変化、特に水蒸気について理解しづらいようだ(3) 実験器具の扱い方の指導で、配当時間数ではたりない(2) 徹底した安全指導を(1) 水や空気が熱せられた部分が移動して全体が温まることがとらえられない(1) 児童が実験に夢中になり落ち着いた観察が出来ず理解できない子が見られた(1) ビーカーの水が減ったかどうか、天気にも左右される

ので、あまりよい結果が出なかった(1) アルコールランプの使い方がうまくできない子供がいる(1) 実験する場がない(1) 実験の準備が大変(1) 実験結果がねらい通りに行かない(4)

月や星の動き

天候に左右される(3) 夜なので一緒に観察が出来ない(2) 夜の観察なので実施が難しい(3) 学校で実際に出来ない(1) 観察の場に立ち会えない(正確に観察できない)(1) 学校内活動では出来ない(1) 各学校任せ、また、夜の活動なので危険が伴い指導がむずかしい(4) 子供が観察してくれないと学習にならない。子供の測定の仕方が未熟。月の満ち欠けなどなかなかうまく伝えられない(1) 観察させる呼びかけがむずかしい(夜、家の周りということなので)(1) 家庭での観察がむずかしい。実際の星空から、指定の星を見つけて、観察するのがうまくいかない(1) 観察が家庭学習に任せることになるので全員に徹底させるにこがった(11) 観察の仕方を見事に理解させるのがむずかしい(特に、高度・方位)(1) 夜、家に帰ってからの観察なので、家庭の協力が必要(方向、動きなどわからない、特にはくちょう座)(1) 観察が夜間のため、家で見られなかった児童に理解させようとする、こじつけになってしまう(1) 家での観察において、方向が分からなくて困っている子供がいる(1) 観察が夜なので、家庭にまかせることになり、徹底できない。観察できない子や、正確でない子・観察は、どうしても家庭での活動になるので、児童によっては、「適当でいい」と考えてしまうようである(3) 観察は夜の活動なので、授業で指導しても徹底できなかったり、家庭に協力してもらえなかったりする(1) まわりが明るすぎて実物を見て観察することが出来ない。そのため、ビデオ、パソコン等の教材に頼ってしまうことが多い(1) 教室で指導するには限界がある(1) 子供の家の立地条件が違うので、月の見える時刻と位置と形の観察ができない。学校にいる間で出来るだけ確認するがむずかしい(1) 地形の関係(周りを山で囲まれているので、) 見える位置が限れてしまう(1) 月齢に応じた観察の時期を担当がつかめない(1) 月の満ち欠けまで、しっかり教えることが難しい(1) 9月、晴れの日が少ない。水蒸気が多く、昼間(朝)の月の観察が難しい。月齢との関係もある(1) 月の動きは、気づいているが、高度(南で一番高くなる)に気づかない(1) 月や星の見えやすい冬の時期に指導計画を変更した(1) 観察に適した時期をどのように知ったらいいのか、情報の集め方(1) 月や星が常に動いていることをとらえさせづらい(1) 時間的に実物を見ながら指導できなかった(1) 授業時間外に観察することになる。家庭からの協力が得られないこともある(1) 時期を考えないと観察が難しい。年計への配慮が必要(1)

< 考 察 > 「季節ごとの植物の成長」では、ヘチマの発芽率や発芽の時期などが指導しにくいところとして多い。発芽時期や成長の程度は天候にも大きく左右され、予想するのが難しい。時期のずれに対応できるように他学年と連携した準備などが必要になる場合もあると考える。また、桜の開花などの時期のずれなどもある。このような場合には、映像等の資料などでの対応も考える必要があろう。

「季節ごとの動物の活動」では、学校周辺の環境により、昆虫や鳥などを見つけることが難しい。また、季節ごとに観察するということが一層指導をしにくくさせている。校内や学校周辺に虫や鳥などが見られる所がないかを確認するとともに雑草園をつくるなどして環境を整えることが必要になる場合もあるだろう。

「水のすがたとゆくえ」では、目に見えないもの、見えにくいものを観察するという点で難しさがある。特に、目に見えない水蒸気と湯気の間接関係をどのようにとらえさせるのか、考えさせるのか、理解させるのかで難しい点ではないだろうか。ここでは、アルコールランプ等の実験器具を用いるため、器具の扱い方や実験方法の指導など安全指導の徹底も必要である。

「月や星の観察」は、授業時間外の夜の観察となるため観察の場所に立ち会えない。観察のねらいや観察方法などを事前に指導しなければならないが、理解させることはなかなか難しいのが実情であろう。安全面などの指導や配慮も必要になってくる。家庭の理解、協力を求めなければならないだろう。また、天候や月齢などの情報を収集し、観察に適した時期に計画し実施する必要があるだろう。

5年

植物の発芽の条件

条件をそろえることを意識させ、実験観察させても、児童に理解させるのが難しい(2) 条件と合わない結果が出やすい(1) 発芽時期の調整が大変である(2) 発芽の条件の実験で、空気に触れさせないように水の中に入れても、発芽してしまう種子があった(1) 発芽から成長まで、結果がはっきりするまで長い期間がかかることがある(1) 空気のない状態のセット作りが少し難しい(1) いくつか考えられる条件のうち、一つを変えて後の条件を同じにして、全ての条件について調べるのだが比較して顕著に表れないものもある(2) 対照実験の意味を理解させるのは結構大変(1) 発芽の条件調べと発芽(成長)の条件調べを行うので長い期間の観察が必要となる(1) 冷蔵庫での実験が、学校に一つしかないため家庭科と重なったり、衛生面問題もあり、大変だった(1) 土日をはさむと、枯れてしまったり、実験の条件がおかしくなったりする(1)

植物の成長の条件

どうして分からないと思うほどできない。植物が身近ではないのか？理解させるには、個人で条件を変えて栽培させるよりないのか？(クラス単位での実験観察はダメか) (1) 条件と合わない結果が出やすい(1) 同じにする条件が理解しにくい(1) 教室の外へ出た実験観察なので、放置しておくで倒されたり壊されたりで、日なた日陰 肥料あり、なしの実感が明確にできない点がある(1) 成長時期の調整が大変である(1) 発芽と成長の条件が混乱してしまう児童がいる(1) 担任でないと毎日、植物の観察の様子をチェックすることが難しい(1) 水やり等子供が忘れることがある(1) 一人一人やグループで1セットずつ準備することが難しいので、クラスに1から2セットのため、実験等の条件統一等の確認が不十分になる(1) 梅雨に入ると差が現れにくい(1) 日光と肥料の条件による違いがはっきりと出ない(肥料はどのくらいが適当なのか) (1) 発芽から成長まで、結果がはっきりするまで長い期間がかかることがある(1) グループにいくつかづつ用意したいが、児童の世話においても多少差が出てしまう(1) 時期にずれがあると、結果がでるのに時間がかかる(1)

植物の実や種子のできかた

受粉実験は、夏休み中に雌花が落ちてしまうことが多く、数を十分にそろえられない。また、袋をかぶせると暑さで腐ってしまう事がおおかった(1) ア

サガオでの実験は、自家受粉してしまうので、おしべを取り除くタイミングが難しい(1) 植物の実がしっかり成長するまで、育てるのが難しい(1) 天候しだいでヘチマの花がタイミング良く咲いていないことがあり、十分に理解させられない(1) 植物の場合、再度やり直すことが出来ない(1) 観察してもうまくかけない(1) ヘチマの栽培は4年生の物を利用してもらっているため、自由に使えない面がある(1) 夏休み中の観察、管理の仕方が難しい(インゲン豆でなくヘチマになっているため、4年生の協力が必要、2つ以上の栽培は難しい) (1) 4年のヘチマを観察させてもらっているので、指導時期を確認している。なかなかめ花の数が少なく実験がうまくいかない(1) 学習進度と植物の成長との関係が合わないことがある(1) 教科書であついているヘチマ、アサガオをこの実験のために準備することが大変(うっかりしてしまうこともある。)(1)

魚や人のたんじょう

メダカの飼育、孵化がむずかしい(5) メダカの卵がかえらなかつた(1) メダカの卵をプリンのカップで育てたが途中で死んでしまう卵が多かつた(3) メダカがタイミング良く卵を産んでくれない(3) 水槽の中の水草がどんどんかかれてしまった(1) 卵をうみつけさせるには、どんな水草が良いのか(1) メダカの観察が日を追ってすることが難しい(1) メダカが動いてしまい観察しづらい(1) 実際の成長の様子がつかみにくい(1) 人の誕生にどこまで踏み込むのか(1) 人の誕生の指導が難しい(1) 魚は観察できるが、人は難しい(1) 人を選択した児童は、VTRでの観が主になる(1) 良好な状態の解剖顕微鏡がそろっていない学校が多い(1) 選択教材になっていることとまどい(1) 選択なので、どのように教えたらいのか？教師は一人、教える教室も一つなのに(5) 毎年うまくいっている。選択での人数が違いすぎる時、困る時がある(1) 選択式がやりにくい。本来は教科書の(指導要領)の通にやれば効果はあるのだが、それは、高校以上になってから期待できることであり、小学生段階では選択制は必要ない(1) 顕微鏡の使い方、せっかくメダカを育てているのだから、水中の微生物もぜひ見せた方がよい(1) 魚の誕生については、準備等に不安はないが、人の誕生について資料の不足やインターネットの活用等準備が不十分である。知識(インターネット等)が不十分で、パソコンを十分に活用できてない(1)

天気の変化

天気図など理解が難しい(2) 教科書に載っているような観測データがなかなか実際にはでない(1) 10日観察させたが予想させるのは難しかった。雲写真を集めさせて、動きを分からせるしかなかった(1) 気温の変化・・・気温がうまく測れない(1) 1時間ごとの気温をつけるのが難しい。(天気、で授業・・・)(2) 1時間ごとの観察は、少人数指導の教科書とのかかわりでたとえ少ない時間といえどもとりづらい(1) 天気そのものの変化を実感としてとらえさせにくい(ビデオ、インターネットの天気図等利用)(3) 条件がととのわない(温度を一週間調べたが)(2) 台風を扱うので、指導時間が難しい(1) 山型の晴れの天気、水平型の雲、雨の日の天気のグラフにはなかなかならない(1) 専科では、時間の調整がむずかしい(1) 専科授業のため、気温や雲の動きの観察がさせにくい(2) 梅雨の時期に入ってしまうので、予定と実際がうまくあわない(2)

新聞を取っていない児童がいる(1) 学校の百葉箱が古い(1) インターネットでどのように調べたらいいのか(1)

流れる水のはたらき

校庭など具体物がなかなか見つけにくい(1) 土と水、場所の確保(1) 適当な実験場所がない(1) 適当な観察場所がない。実験は大がかりで大変(2) 実験場所の確保、水の流し方が一定でない(1) 実験がやりづらい(2) 思ったような結果が得られない(2) 流水実験を実際にしても、水が土をけずることや、その土が堆積することが教えづらい(2) 実験が自然の川とどう関係があるか説明して理解させるのが難しい(1) 川のながれを見せられない(1) 川が遠い(1) 近くに大きな川がなく、実際の観察ができない(6) 近くに川がないと、どうしてもビデオになる(2) 実際に川上から河口までの観察は時間がない(2)

<考 察> 「植物の発芽」では、何を調べたいのか、調べようとしているのか、その目的にあわせて同じにする条件、変える条件などの条件を統御することが難しい。一つ一つ考えさせ、理解させながら進めなければならない。また、条件を揃えても、発芽率の問題や実験道具などの問題から実験が十分にできなかったり、実験結果がうまくでなかったりする場合もあることにも注意しなければならない。

「植物の成長の条件」では、条件統御が難しいことに加え、実験結果が出るまでに時間がかかることが指導しにくい点になっていると考える。また、実験結果も実験期間も天候に左右されるため、計画通りに進めることができない場合もある。条件統御の観察・実験は、植物の発芽の学習経験だけに頼らず、ここでも一つ一つ考えさせながら進める必要があるだろう。実験期間は長くなりがちではあるが、生物学的な実験としては短期間の実験であることを知っておくと良いだろう。

「植物の実や種子のでき方」では、花の咲く時期と観察実験の時期がずれてしまうということが指導しにくい点である。成長や開花時期はその年の天候に大きく左右されるためその対応を考えなければならない。他学年との連携を図りながら、時期をずらして種を蒔くなどの工夫も必要であろう。

「魚や人のたんじょう」では、メダカの飼育や孵化などがうまくいかないことが多い。飼育方法や病気などに対する対処の仕方を知ることにより改善される部分も大きいと考える。また、産卵についても水温や光の当たり方などの条件に左右されるため、適した環境づくりをしていく必要がある。人の誕生を選択した児童については、実際の観察が難しいことから、うまく学習が進められない場合もある。映像資料等の準備や教材の工夫が必要になる。また、選択するに当たっては、事前に何のために学習するのか、どのように学習を進めるのか等を知らせるとともに考えさせる必要もある。

「天気の変化」は、観察や観測などが天気に合わせてであるため難しい。天気予報や情報をもとに計画していく必要があるだろう。しかし、理想的な天気の日でなければ観測不可能というわけではないと考える。また、周期的に変わる天気の様子や雲の動きをつかませるためには、教師側は情報収集や準備など早めに進めておく必要がある。実際の観測が天気や授業時間の関係からうまくできない場合や観測の結果の補助資料として、情報を提示できるようにしておく必要もある。

「流れる水のはたらき」では、観察する適切な場所がないなど学校環境によって難しいこともあるが、実情に合わせて実験する場所や規模を計画をするなどの工夫が必要であろう。築山を築いての実験の他、流水実験器を用いたり、校庭にある水が流れたあとを使ったり組み合わせたりして実験するなどの工夫も考えられる。流れる水の3つの作用については、それぞれを切り離して考えることはできないので整理していく必要がある。近くに川がない、また観察できないなどの場合は、映像資料等の必要性もあるであろう。

植物のからだのはたらき

光合成、日がでないためなかなかできなかった(1) ヨウ素反応が青むらさき色とかけ離れた色なので、とまどい分かりにくい(1) 検知管を使いすぎる、高い(2) 酸素や二酸化炭素の量を気体検知管で調べるとき、力まかせに使って、折ってしまう児童がいて危険だった。また、結果がうまく出ない(1) 6年の花壇がない。プランターやポットを用いて3階のベランダで行っているため、1人1人ではなく班ごとの学習になることが多い(1) デンプンを調べる実験は手間がかかる(2) 梅雨のため、日照時間が少なくデンプンのでき方の差が小さい(1) 小松菜がなかなか根つきで手に入らない。学校での計画的な栽培が必要である(1) 植物の水を吸い上げる仕組みの学習でホウセンカを使ったことがあるが、うまく赤い水の吸い上げが見えなかった(1)

動物のからだのはたらき

二酸化炭素で石灰水を白濁させるのは簡単であるが、二酸化炭素の存在を実感させる他の方法がほしい(1) だ液のはたらきの実験は指導しにくい。児童が敬遠しがちで結果もうまく出ない(4)

生き物のくらしと自然環境

植物が二酸化炭素を取り入れて、酸素を出しているかを調べる実験などで、気体検知管を使うが、1回の実験で酸素用2本、二酸化炭素用2本計4本を1つの班が使う。6班ならば24本使う。他の実験でも使うため、3クラスもあると、年間に結構費用がかかってしまう。やすく入手する方法はないか(1) (酸素用1本400円 二酸化炭素用1本200円) 光合成には日光が必要だという実験では、箱とアルミの両方で日光をさえぎるが、畑では扱いにくい(1) ビデオなどを用いた授業になってしまう(1) 何単元に分けて計画されているが、重複する部分が他の教科が多々ありそれぞれのねらいを明確にしなければならぬ(1)

土地のつくりと変化(地層)

難しい(1) 身の回りに地層がない(1) 子供は実感できない(1) 適当な観察場所がない(2 3) 校庭を掘るのに時間がかかる(1) 校庭を掘らないでくれと言われたこともあった(1) 地層が出来るまでの長期の時間を実感できない(1) 隆起、断層など大がかりな造山運動も理解させにくい(1) 実際に目で見て観察出来る場所がないため難しい。ボーリングサンプルを使用するが、一つ食いつきが悪い(1) 地層のつくりを見る場所が近くになかったため、ビデオや視聴覚教材があるとよいと思った(3) 教科書のような実験の結果が出なかった(堆積実験、混ぜてしまう)(1) 地域に地層が見られず、実際に観察ができず、写真等が中心になってしまう。流水による地層作りの準備が大変で、結果もうまくでない(1) 地域に断層やしゅう曲がない場合の伝え方(1)

火山と地震

難しい(1) 実地観察が一番良いがその条件が整わない(1) 火山や地震による大地の変化を調べるときそのビデオやインターネット、博物館などはどのように、探したら良いのか(1) 小石、砂、泥の堆積の様子が簡易実験ではなかなかわかりやすい(1) 近くに地層の重なりが観察できるような、きり通しがなかなかない(2) VTRでの観察が主で、噴火等のダイナミックさが伝わってこない(2) 土地が火山や地震によって変化することがとらえづらい(1) パソコンや図書室等を利用した課題学習を中心に行う予定だが・・・視聴覚教材に頼るしかない(1) ビデオなどを用いた授業になってしまう。インターネット等でも、火山の方は動画等もあるが、地震は写真が多く、仕組みまではよく分からなかった(3) 火山や地震による被害現場を観察できずに教科書が中心になりがちの授業となりがちである。映像等の資料の準備が必要である(5) 観察しづらい(1) 火山と地震に対しての実験がなく分かりにくい(1) 模型だけではわかりにくい(1)

<考 察> 「植物のからだのはたらき」で、光合成の実験は天気の良い日でないと実施するのは難しい。天候に合わせて計画し実験せざるをえない。デンプンとヨウ素の反応では、ヨウ素液の濃度により反応したときの色に違いが出ること、脱色の程度による違いが大きい。実験方法の準備の確認とともに、ヨウ素反応では青紫色と限定して考えさせない方がよいと考える。栽培活動などは、学校の実態に合わせ計画していかなければならないだろう。

「動物のからだのはたらき」では、だ液をとり、それを実験に用いることに抵抗を感じる児童が多い。抵抗感をなくすような工夫も必要だろう。

「土地のつくりと変化」では、地層などを実際に観察できない場合が多い。ボーリング資料を用いるなどの準備も必要であるが、大きな規模のものでなくても露頭など学校周辺で観察できるようなところをさがせると良いだろう。地震や火山のふん火による大地の変化を身近に観察することは難しい。映像等の資料の準備も必要であらう。

中学校教師が指導しにくいと思っている観察・実験

...教師が指導しにくい学習内容や観察・実験

...教師が生徒がつまずきやすいと感じる学習内容や観察・実験

< 生物的領域 >

植物の生活と種類

身近な生物の観察

準備 「試料の用意・準備(特に都市部の学校の場合)」

観察 「顕微鏡の使い方」

植物のからだのつくりとはたらき

観察 「光合成や呼吸による気体の発生など気泡が見えづらく、理解しにくい。」

観察 「大根の種子、ホウセンカ、トウモロコシ」

観察 「顕微鏡の使い方」

準備 「校庭の雑草が刈られてしまう。」

準備 「観察に適した試料の準備」

動物の生活と種類

動物の生活と種類

飼育 「動物の飼育については、理科室での飼育には限界があり、メダカの飼育・観察のみにとどまっている。」

飼育 「動物の観察・調査」

飼育 「魚類・両生類・ハチュウ類・鳥類・ホニュウ類をすべてそろえて飼うこと」

飼育 「授業で使う動物の飼育」

観察・実験 「動物の観察・調査」

動物の体のつくりとはたらき

飼育 「メダカ」

飼育 「人体で実物をそろえることができないため、模型等での指導になってしまう。」

飼育 「授業で使う動物の飼育」

細胞と生物のふえ方

生物の成長と細胞

観察・実験 「細胞分裂の様子がうまく観察できない」

観察・実験 「細胞分裂のようすの観察」

観察・実験 「観察に適した試料の準備」

< 考 察 > 「生物的領域」では、観察に使う試料を準備することの大変さが指導しにくいと感じる原因になっているようである。生物を観察するとき、学校周辺で間に合えばよいが、間に合わない場合は画像等の準備が必要となろう。植物であれば計画的に栽培することが必要であり、動物の飼育においてはきちんと管理することが大切である。

基本操作である顕微鏡の使い方については、小学校でも学習している。また、中学校1年でも学習するが、中学校3年で細胞分裂のようすを観察する際、多くの生徒が使い方を分からずによく観察できないでいる。中学校では高倍率にして観察したり、プレパラートを作ったりするなどの操作も加わるため、生徒がうまく観察することができず、教師は指導しにくいと感じるのではないか。

< 地学的領域 >

大地の変化

地層と過去の様子・地層と化石

- 観察・実験 「近くによい露頭がないので、ボーリング資料や写真などを利用している。」
- 観察・実験 「地層の観察場所がない」
- 観察・実験 「平地における地層の観察」
- 準備 「身近な場所に地層がないこと(特に都市部の学校の場合)」

天気とその変化

気象要素の変化と天気

- 準備 「気象観測」
- 観察・実験 「露点をはかる」
- 観察・実験 「気温・温度・気圧の24時間あるいは長期間の測定記録」

雲と雨

- 観察・実験 「実際の雲をつくったり、雨を降らせたりすることの難しさ」
- 観察・実験 「雲や霧の発生(発生の仕方を気圧、湿度と関連付けること)」

地球と宇宙

天体の動き

- 観察・実験 「夜間の観察ができない」
- 観察・実験 「夜空の星の動き」

地球の自転・公転

- 観察・実験 「天体の見かけの動きと地球の自転・公転を結びつけることの難しさ」
- 観察・実験 「概念を理解できない生徒が多い」

四季の星座と季節の変化

- 観察・実験 「季節の星座を観察することができない(季節的なこと、時間的なこと)」
- 観察・実験 「概念を理解できない生徒が多い」

太陽系

- 準備 「太陽の表面の様子」
- 観察・実験 「金星を調べる」

< 考 察 > 「地学的領域」では、地層などの実物を観察させるための準備が大変なものや、星や雲など実物を観察しただけでは概念や原理を理解しづらいものがある。これらについては、実物を観察するための時期と場所の設定に工夫をするとともに、模型等を使って理解を助けることが大切であると考えている。天体の学習では、観察に適さない時期や時間があり、指導しにくい原因になっている。早くから適した時期等を調べて、計画を立てることが必要になってくる。地層の観察などは、学校の周囲に適する観察場所がないところが多く、映像等で他の地域の地層を取り上げながら説明するなど指導を工夫することが必要であろう。天体の学習では、地球の自転や公転、季節に見られる星座が変わることなどの概念形成は実体験ができないため、どうしても生徒には難しく感じられるようである。教室空間を宇宙空間に置き換えるなどの手だてや工夫が必要になるであろう。

(3) 小学校児童の調査結果

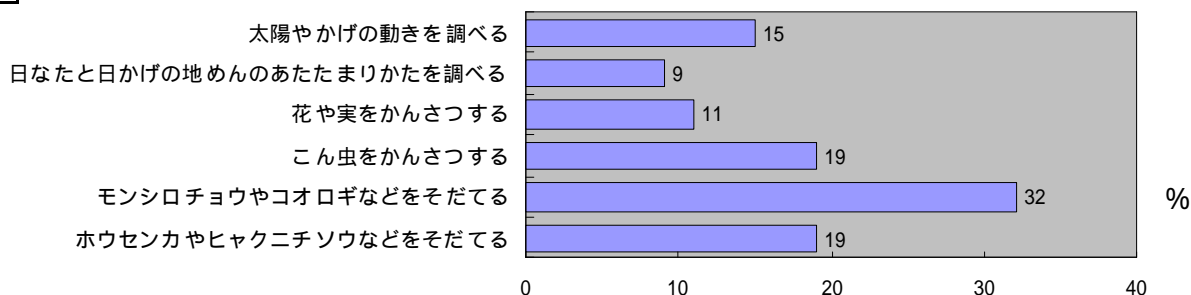
グラフの数字はその学年の合計人数に対する割合を表す。

四角内は単元ごとの回答をまとめたものを集計した結果。

小学生は学年ごと、中学生は単元ごとに結果の考察をした。

小学生自身がつまづきやすいと感じている観察・実験

3年生



モンシロチョウやコオロギを育てる 昆虫を観察する

モンシロチョウ・コオロギなどの虫がきれいなど(36) 虫が見つからなかった、つかまえられなかった(23) うまく育てられずすぐに死んでしまった(20) 世話の仕方や育て方がわからない(15) アオムシコマユバチの卵があったとうまく育てられない(9) 虫・幼虫などが逃げた(9) 飼わなかった(8) 絵や文が苦手(7) 卵をとれなかった(5) さなぎになったのに、羽化しなかった(2) 動いてしまい観察をするのがむずかしい(2) 頭・胸・腹・足などがわからない(2) キャベツをどう水につけるのかわからない(1) 幼虫が卵からでて来なかった(1) 成虫になった時さとう水をあげなかった(1) その他(係がやっていてできなかった 1、むずかしい 1)

ホウセンカやヒャクニチソウを育てる 花や実をかんさつする

かれてしまった(20) 水あげができなかった(12) 世話を忘れた(10) 絵や文がうまくかけない(10) 発芽しなかった(5) 花が咲かなかった(4) 花

がつかず、葉がいっぱいになった(2) 実とつぼみの見分けができなかった(2) 虫がついた(1) 植え方がわからない(1) 水をあげすぎた(1) 草むしりなどの世話ができない(1) おれてしまった(1) 花の頃、学校が休みだから(1) あんまり植えられなかった(1) 土がよくほれなかった(1) その他(みんなより遅かったなど 4)

日なたと日かげの地面のあたたまりかた

温度計の使い方が悪かった(4) あたたかさの違いがわからない(3) その他(記録の文章がうまく書けない 1、やり方を間違えた 1)

太陽やかげの動き

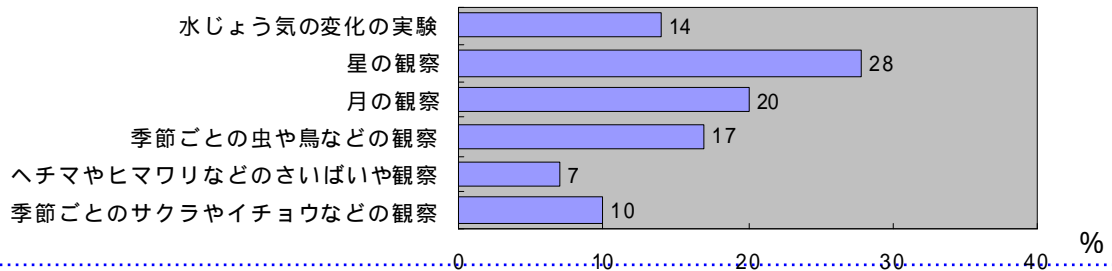
太陽の動き方が、どっちに動いているのかわからない(12) 太陽がかくれたり忘れたりして続けて観察できなかった(11) 方位がわからない(4) 実験道具がずれた、動かされてしまった(4) 前の場所にかげがうまくできない(1) かげの動き方がうまく調べられなかった(2) その他(やり方を間違えた 1、ノートにかかなかった 1)

<考察> 準備や飼育に関するものが多い。日常生活の中で身の回りの昆虫などに接する機会や飼育する機会が少ないことが理由として考えられる。加えて、個々の生き物には、その生育に適した環境、飼育方法があり、それらの基礎的な知識を持っていないと飼育が難しいということが理由ではないかと考える。

また、栽培している途中で枯れてしまったり、水やりなどを忘れてしまったりと、日々の世話が不十分なこともわかる。毎日の活動や学習に自覚を持って取り組めるようにするとともに、栽培方法に合わせて、係や当番などの学級内での体制づくりも考えて行かなくてはならない。

観測実験では、温度計の使い方など、基本的な実験道具の使い方が定着していないことが分かる。温かさの違いが分からないなどは、天気や観測場所等の環境に左右された可能性も高い。地学的領域の観察や観測では、天気予報等の情報を生かし計画したり実施したりする必要がある。かげを観察しながら太陽の動きを考察するなど、思考力を必要とするため、観察とともに十分に考える時間をとる必要があると考える。また、太陽がかくれて観察できないなど曇ったり雨だったり天気が原因の場合や観察場所が不適切で観察が継続できないなど、環境に左右されたものと考えられる。実験器具がずれたり動かされたりという点については、器具自体の改善のほか、校内で事前に連絡するなどの手だても必要になるだろう。

4年生



季節ごとのサクラやイチョウなどの観察

観察ができない(5) 季節ごとの観察はあまりやっ
てなかった(5) 背が小さいので高いところにある
葉や枝が観察できなかった(1) スケッチが難しい
(2) その他(興味が無い 1、難しい 1)

ヘチマやひまわりなどの栽培

発芽しなかった(2) ヘチマを上手に育てることが
できない(4) 栽培方法が分からない(2) 水をあ
げすぎてくさった(1) 世話が良くできなかった
(1) 鳥に食べられた(1) 観察が苦手(2) 観察
できなかった(1) 条件が分からない(1) 条件に
合わないものが発芽した(1) ひまわりがかれた
(1) その他(ふざけていた 1、世話を忘れた 1、
あまりやらなかった 1)

季節ごとの虫や鳥などの観察

虫がいない(15) 寒い季節は虫がなくて観察でき
なかった(1) カマキリの卵がわからなかった(1)
虫や鳥を観察していない(6) 虫が気持ち悪い(9)
虫がよくわからない(4) どんな鳥がどんな季節に
来るかわからない(1) 細かいところを描いたりす
るスケッチが大変だった(1)

月の観察

用事があったり、遅れたり、忘れたりして調べられな
かった(13) 山でかくれて観察できなかった(1)
天気が悪くて観察できない(14) 月が見られなかつ
た(3) 調べ方が分からなかった(3) いつ満月に

なるのか分からなかった(1) 月が出る時間が遅く
てできなかった(1) 時間毎に少しずつ変化してい
くのがわからなかった(1) 動きがよくわからない
(3) 上手にまとめられなかった(1)

星の観察

天気が悪くて観察できなかった(20) 観察の仕方が
わからない(3) 途中で寝てしまった(1) どこに
どんな星があるのか分からない(10) 星座が分か
らない(9) 星の名前が覚えられない(7) 方位を
覚えていなくて難しかった(1) 目印が見つからな
い(1) 北極星が見つからない(1) 動き方や形が
よくわからなかった(1) 動きをよく忘れる(1)
星を上手にスケッチできなかった(1) 同じ時間
場所で観察することができなかった(1) その他
(観察忘れ 6、期限切れ 1、家が建っていてよ
く見えなかった 3、家の周りに電灯が多くて観察
しにくかった(1))

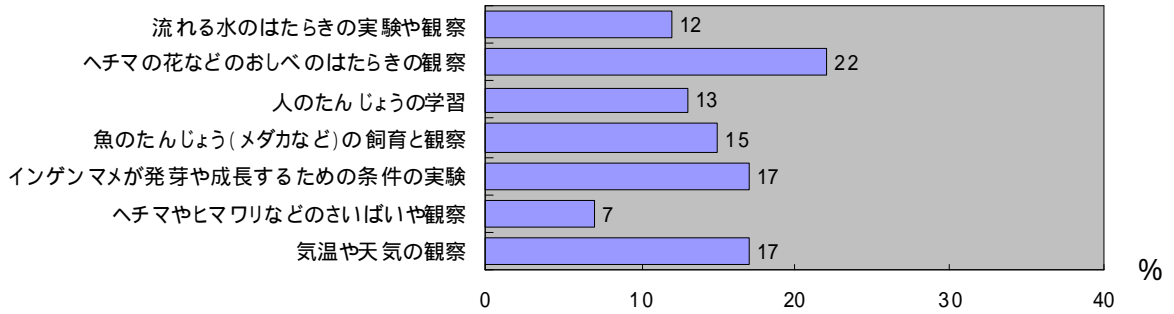
水蒸気の変化の実験

実験がうまくできなかった(3) 水もれをしてうま
くいかなかった(1) 実験がおくれた(1) 水蒸気
の動きが分からない(1) どう蒸発するのか分から
なかった(2) 気体の名前が分からない(1) 水蒸
気の変化もあまりできなかった(2) よく意味がわ
からなかった(1) 煙が出ているみたいでよくわか
らなかった(1) 火が怖くてマッチがつけられなかつ
た(1)

<考 察>季節ごとの観察は、継続的な観察のため、興味関心の持続が難しかったり、校庭の木々が枝落と
しされてしまったりなどが、観察を難しくする要因ではないかと考えられる。観察用の樹木を決め、一年を
通して観察できるようにするなどの工夫も必要であろう。栽培に関することも多い。栽培に関する知識も必
要になろう。

季節ごとの虫や鳥の観察では、年間を通して虫や鳥などを見ることができるところを確保することが難しい
ことが分かる。虫や鳥などが生育できる場所や観察できる場所の確保が重要になろう。校庭に雑草園をもう
けるなどの手だても有効だろう。

星や月の観察に関することがたいへん多い。児童が、家庭に帰ってからの観察が中心という点で難しさがある。
また、観察器具がないなかでの観察ということで、観察方法などにも難しさがある。天気や月が出る
時間が遅い為に観察できなかったなどからは、計画の段階で観察に適切かどうかを事前に調べるなどの必要
性が再確認できる。また、動きを調べるためには、一定時間をおいて観察しなければならず、何度も観察を
繰り返さなければならない。このことも観察しにくい要因の一つになっていると考える。これは、星の観
察についても同様な状況にあるのではないかと考えられる。加えて、星の観察では、たくさんの星があるな
かで、観察すべき星や星座などを見つけるためには、方角や高さなど事前にしっかり確認しておかないと難
しいと思われる。月や星の観察は、天気によって左右されたり、建物や街灯など周囲の環境などにも左右さ
れ観察しにくい状況になっていると思われる。水蒸気の変化の実験では、道具の問題の他に、水蒸気と湯気、
蒸発と沸騰などが混同されていることが考えられる。



気温や天気の変化

天気予測が、あたらなかった(10) 雲の動きがわからなかった(10) ひまわりの雲の写真的見方がわからない(1) 新聞の切り取りができなかった(4) 雲の動きで、雨がどこに降るのか(1) 雨がいつ降るか(1) 雲の動く量がちがうから、1日でどれくらい雲が動くのかわからない(1) 台風の時の雲の動き(2) 気温をグラフにするのが難しい(2) 東西がわからなかった(1) 分からない(5) 気温や天気の観察は、気温を測る時刻を間違えたり、見るのを忘れてしまったりした(5) 宿題ができなかった(1) 雲を調べるとき、いつも雨だった(1)

インゲンマメの発芽・成長の条件

日光・水・肥料をあたえてもインゲンマメが育たなかった(11) 発芽しなかった(7) 失敗した(2) 水が少なかった(3) 水をやりすぎた(2) 鳥に食べられない工夫(1) 条件別にするのに混乱した(2) 条件がちがってしまっていた(1) やり方がわからない(1) 発芽の条件が分からない(4) 成長の条件が分からない(6) おしべの働きが勉強が難しかった(2) 絵をかくのがうまくできない(2) その他(世話を忘れた 1、発芽の様子を観察しなかった 4、名前をよくおぼえられなかった 1)

魚のたんじょう

飼育中に死んでしまうなどうまくいかなかった(5) 卵が育たなかった(1) メダカが動いて観察できない(1) 卵の観察がうまくできない(3) オスとメスの見分け方(5) 成長の順番が覚えられなかった

(2) 体の名前を覚えられない(1) 遅れていた(2) その他(自分だけでやったので、よくわからなかった 2、観察をあまりしなかった 3)

人のたんじょう

実際に見られない(7) 人間の成長は、何週間などと表現されてもわからなかった(4) 人ができるまでのことがわからなかった(1) 気持ち悪かった(2) 教科書を見るのが恥ずかしかった(1) その他(選択でやっていない 7、分からない 2)

おしべのはたらき

おしべとめしべがよく分からない(28) 雄花と雌花の区別がつかない(1) 雄花とおしべがわからなかった(1) はなのつくり(めしべ・おしべの違い)がわからない(3) どこで花粉ができてどこにつくか(1) おしべとめしべのはたらき(6) 花粉がわからない(1) 袋をかぶせても花を咲かせるのがうまくいかなかった(1) 雌花ができなかった(1) 顕微鏡の操作(ピントを合わせられない)がよくできなかった(2) うまく観察ができなかった(3) おくっていたので、実験できなかった(1) その他(聞いていなかった 1、わからない 1、かれてしまった 1、スケッチが難しかった 2)

流れる水のはたらき

水が流れ出たり速かったりして実験がうまくいかなかった(23) 準備が大変だった(1) 運ぶはたらきとけずるはたらきがどちらだかわからなかった(7) 実験の記録がよくできなかった(1) その他(わからない 5、みんなでよく見えなかった 1)

<考 察> 天気の変化では、天気予報があたらないというものが多いが、テレビや新聞の天気予報はアメダスなど総合的な情報から予測しているのに対して、子どもたちは少ない情報から予想している。雨になるか曇りになるかなどは予想が難しいのではないかと考える。しかし、情報量の原因以上に大きな原因は、雲の動きがわからなかったということにも起因していると考えられる。雲がどの方向に1日でどれくらい動くかがつかめていないためではないかと考えられる。

発芽と成長では、種子の発芽率を意識させ、また発芽しない場合を考えた準備が必要になってくるだろう。また、日光、水、肥料の条件が揃っていても育たなかったということについては、適切な栽培方法がとられていないケースが考えられる。また、条件を整理するのが難しいため、混乱したままだったり正しく理解されないままであったりしたことも考えられる。

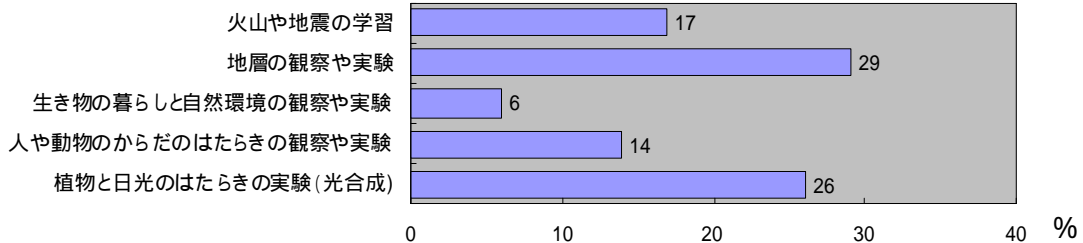
魚の誕生では、メダカの飼育に関することや観察方法に関することが中心になっている。飼育方法を調べたり観察方法を工夫したりするなどの必要があると考えられる。魚の誕生と人の誕生は選択であるが、魚の誕生のように実際に観察することができない点で難しい。学習のねらいを明確にすることや資料の準備などが必要になる。

おしべのはたらきでは、花には単性花や両性花があること、そして、お花とめ花、おしべめしべなどの区別がつかない児童が多い。ヘチマやアサガオを栽培し、花のつくり、実になる場所などを観察して、その違いや特徴を明らかにしながら学習を進めなければならないだろう。そのためにはヘチマやアサガオなどを適

切に栽培し、必要な時期に、お花やめ花などが観察できるように準備をしておく必要があるだろう。

流水実験では、傾斜を変えたり水の量を変えたり、実験方法の工夫が必要になる。また、流水実験器での実験や、築山での実験、校庭の観察などいくつかの観察・実験場所も考えられる。はこぶやけずる、はこぶつもらせる、3つの働きはそれぞれが独立したものではないため難しいが、観察や実験結果をもとに十分に考えさせ、まとめていく事も必要になる。

6年生



植物と日光のはたらきの実験

晴れた日が少なく実験が進まなかった(11) 日光がよく当たらなかったのででんぷんがでなかった(4) 時間が足りなくて、日光を当てなかったものとのでんぷん量の違いが変わらなくてわからなかった(1) 光合成の実験で袋(ダンボール)をかぶせておいたら取れて調べられなかった (3) でんぷんがあるかないかを調べるのに青紫色にならなかった(4) いい葉ではなくよく結果が出なかった(1) 葉の脱色がうまくできなかった(2) うまくまとめられなかった(1) やることがわからなかった(1) あまりやらなかった(2) 気体検知管を使っていて手間取ったりして失敗した(2) 観察内容が不明だった(1)

人や動物のからだのはたらきの観察や実験

血液の流れが、聞いていてもよくわからなかった(5) どこに肺や腸があるのかわからなかった(2) 何(栄養とか) がどこに行くのかわからなかった(1) 消化管など覚えることがたくさんあって大変だった(3) 栄養分の消化・吸収がどこでどうなるかわからなかった(1) よくわからないまま終わってしまった(1) これにはこういうはたらきがあるとされたが、どこがそうなんだかよくわからなかった(1) 観察や実験をしなかった(1) 興味をもてなかった(1)

生き物の暮らしと自然環境の観察や実験

雨でとりにいけなくて観察ができなかった(1) 資料があまりなくて、先生の言うこともあいまいだった(1) 理科でしないで総合的な学習でやった(1)

地層の観察や実験

どう調べればよいかわからなかった(1) 近くに地層が少ししかなかった(1) 地層がなかった(1) 観察がうまくできなかった(3) 実験がうまくいかなかった(4) うまく地層ができなかった(1) 違いがでなかった(1) どれが水の働きどれが火山の働きでできたものか、区別が難しい(3) 地層に貝が入っているのがよく説明できない(1) 地層を見に行っただけど区別ができず、よくわからなかった (3) 地層の中の化石をうまくとりだせなかった(5) はっきりしている地層がなかなかない(1) 川に見に行けなかった(2) 顕微鏡で地層を見ることができなかった(2) 石の種類がわからなかった(2) 先生の説明が何かなんだかわからなかった(3)

火山や地震の学習

調べ学習をしたとき、あまりいい資料が見つからなかった (1) パソコンで調べたときにいい資料が見つからなかった(2) あまり学習していない調べられなかった (10)

<考 察>植物と日光の働きでは、光合成の実験が多くあげられている。この実験は天気が大きく左右される。天気などを考えて計画し事前の準備から進めていく必要がある。光合成のはたらきは、日光だけでなく温度とも関連があるなど他の要素も知っていた方が良さだろう。実験を進める中では、葉の脱色の程度やヨウ素液の濃度などにより、反応した色が異なるために結果が分かりにくくなったり、混乱したりする場合もあるのではないだろうか。そのような点にも注意して準備したり学習を進めたりする必要があるだろう。

人や動物のからだのはたらきでは、血液の流れや器官など、実際に見ることは難しい。しかし、メダカの血液の流れをみることはできる。このような可能な観察・実験、できることを積極的に行って、興味関心を高めながら学習を進める必要があるであろう。

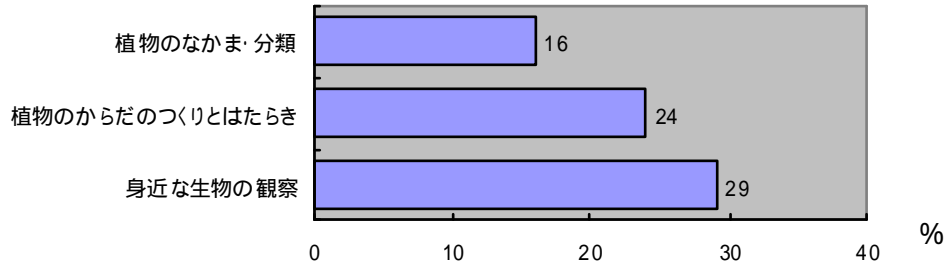
地層の観察や実験では、観察に適した地層・露頭がなかなかないなど環境に左右されるところが大きい。また、地層の実験では、地層という大きなものを小さな実験器で扱うため、イメージを広げ理解することが難しいこともあるだろう。

火山や地震の学習では、身近に観察できるものではない。そのため学習の進め方に難しさがある。図書室の資料やパソコンで調べるなどの活動を取り入れたたり、映像資料の準備をしたりするなどが必要になるだろう。

(4) 中学校生徒の調査結果

中学生自身がつまずきやすいと感じている観察・実験

植物の生活と種類



身近な生物の観察

タンポポなどあまり花がなかった(3) いろんな生物が見られなかった(4) いろいろな場所の水を取ってそれを顕微鏡で見たが、あまり微生物がいなかった(8) 絵がうまくかけなくて、よく観察することができなかった(3) 顕微鏡がうまく使えなかった(ピントが合わせられない 22 など) (32) カバーガラスを割ってしまった(2) 泡が入ってしまった(1) 砂とかゴミがじゃまで見たいものが見られなかった(1) 顕微鏡で見たいものが見られない(8) ミジンコなどが動き回ってしまって、顕微鏡で見られなかった(6) ピントは合っていたけれども、どこに生物がいるかがあまり分からなかった(2) 生物が少なく顕微鏡が少なく全部の生物を見ることができなかったどこにどんな生物がいるとか生物の名前が覚えられなかった(2) 生物の観察の仕方が分からない

植物のからだのつくりとはたらき

植物のつくりがよくわからないし、覚えられない(10)

花を分解して貼るのが大変だった(10) うまく花を分解できなかった。うまくテープに貼れなかった(1) おしべやめしべを分けるとき、細かくてよく分からなくなった(4) 花のつくりがよくわからない(4) 師管と道管、見た目どっちがどっちだか分からない(4) 茎をうすく切れなかった(1) 気孔がうまく見られなかった(2) 茎や根の維管束に色をつける実験で、あまり色がつかなかった(2) 葉や根のはたらきなどがよく分からなかった(1)

あまり調べられなかった。さすがのに時間がかかったため(1) いろいろあって覚えられない

(1) 種類が多くて分からない(1)

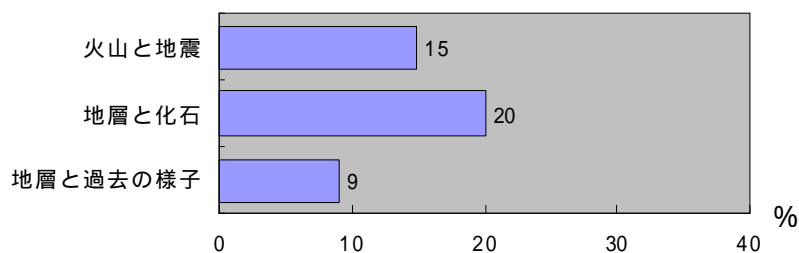
植物のなかま・分類

いっぱい種類があって覚えられなかった(9) 分類がわからない(20) 裸子植物がよく分からなかった(2) 茎の部分の維管束の分類

<考察> 顕微鏡の使い方に関連する回答が多い。観察対象の数が多いために理解しづらいという回答がある。顕微鏡の操作は基礎・基本であるので、中学校の学習の導入のこの時間に正しい使い方を身につけさせたい。

1つ1つの植物や微生物について覚えるのではなく種(なかま) としての特徴をとらえさせることが大切である。

大地の変化



地層と過去の様子

地層がなぜできるのかがよく分からなかった(3)
 地層の違いが分からない(3) 地層のつくりがわ
 からない(4) 地層のり積順が分からなかった
 (1) 過去の様子を予想するのが難しかった(1)

地層と化石

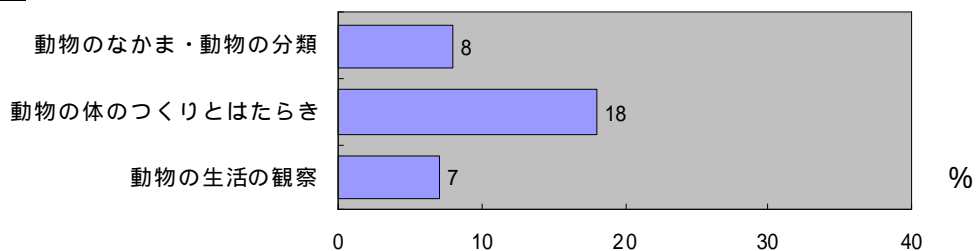
石の観察がよくわからなかった(4) 石の種類が
 よくわからない(4) あまり見たいものがなかつ
 た(1) 見たい化石があまりなかった(4) 化石
 の種類がわからない(5) 化石の名前がわからな
 い(5) 化石がそれぞれどの地層にあるのか分
 らなかった(1) 化石の観察がよくできなかつ
 た(2) 示相・示準化石の違いがいまいちよく分
 かっていない(5) 恐竜など実物を見られなかつ
 た(2) 意味がわからない(2)

火山と地震

あまり鉱物が見つからなかった(2) 噴火の種類
 がよく分からなかった(2) 火山の噴火したあ
 との形の種類がよく分からなかった(2) 軽石な
 どの名前、どれがどれだかわからなかった(1) 岩
 石の種類がよく分からなかった(3) 鉱物が顕微
 鏡で見られなかった(2) 有色鉱物と無色鉱物に
 うまく分けられなかった(1) 地震が伝わって
 くる時間の求め方がよく分からなかった(3) 地震
 のことがよく理解できなかった(5) 地震の震度
 とか分からなかったです(4) プレートとかよく
 わかんないです(3) マグニチュードと震度の違
 いが分からない

<考 察> 岩石や化石等で種類が多く出てくるとわからないと感じる生徒が多い。1つ1つを覚えるのではなく、種としての特徴に気づかせたい。

動物の生活と種類



動物の生活の観察

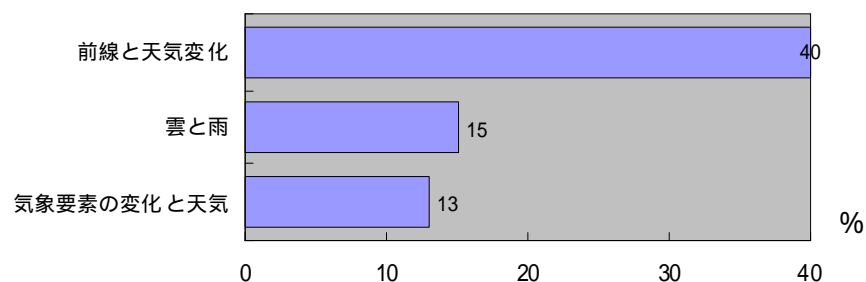
観察できるものとできないものがある(4) 身近
 なものだけでなく珍しいのを観察したい(1) 教
 科書を写しただけだったので、実際調べられな
 かった。たくさん調べられなかった(1) やった覚
 えがない(1)

動物のからだのつくりとはたらき

からだのつくりが難しいし、覚えられない(6)
 からだの働きが難しいし、覚えられない(3) 神
 経のことがよくわからない(1) 白血球とか肝臓
 や小腸のある場所やそのはたらきが分からな
 かった。(2) 循環がわからない(1) 歯の名前が分
 からない(1) 動物の分類がたくさんあって難し
 い(5) 実物を見ていないのでわからない(3)

<考 察> 実物を観察していないという回答が多い。できるだけ本物や代替物、モデルなどを提示して、生徒の理解を深めることが大切である。

天気とその変化



気象要素の変化と天気

雲と雨

雲の動きとかでき方が分からなかった。(6) 種類の多くてわからなかった(3) 雲の様子とかがよく分からない(2) 雲の観察ができなかった(2) どの雲が雨を降らせるのかよく分からなかった(1) 露点とかが全然分からない。とにかく難しい(1) 飽和水蒸気量のことがわからな

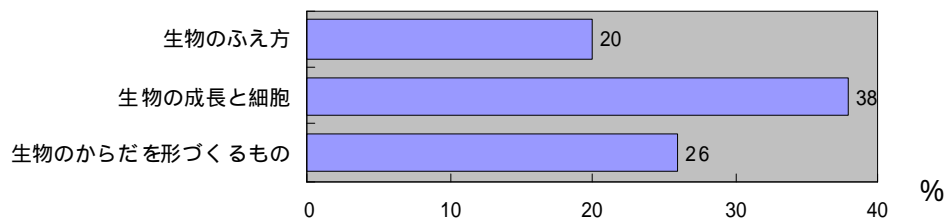
かった(1) 高気圧や低気圧がわからない(3)

前線と天気の変化

いまいち前線の動きがよく分からない(10) 前線と天気の変化がよく分からなかった(6) 前線の違いがよく分からなかった(6) 前線の見方(3) 前線のでき方(3) 天気図の見方、書き方がわからない(6) 等圧線の読み方(2)

<考察> 雲や前線の動きについての回答が多かった。実物の観察だけでは理解しづらいので、原理を示す模型等を利用した授業が有効である。

細胞と生物のふえ方



細胞と生物のふえ方

生物のからだを形づくるもの

ヒトの細胞をよく観察できなかった(7) 細胞のしくみがよくわからなかった(2) オオカナダモの扱い方がよくわからなかった(1)

生物の成長と細胞

ピントを合わせられなかった(27) 顕微鏡で見たいものが視野に入らなかった(8) 顕微鏡を使いこなせなかった(3) 細胞分裂がよく見

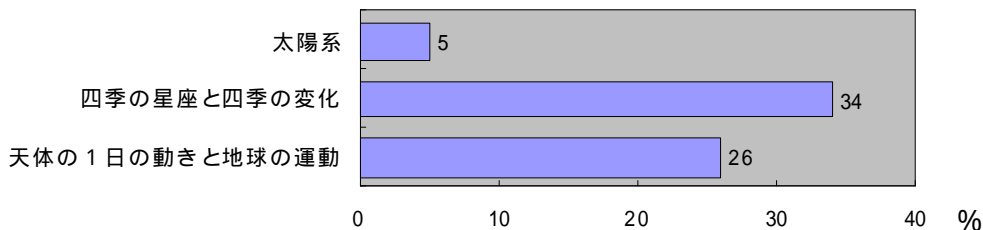
えなかった(3) 染色体がよく見られなかった(3) 細胞がよく見られなかった(5) 核が見つからなかった(3) プレパラートをうまく作れなかった(1) オオカナダモとヒトの細胞の区別がつかなかった(1)

生物のふえ方

花粉管とかよく見えなかった(5) 花粉が変化するところを見つけることができなかった(1)

<考察> 顕微鏡観察がよくできないという回答が多い。1年生の時、操作については学習しているが基本的なことが定着していないことが分かる。授業時数が少ないため、あまり時間がかけられないこともあるが、しっかりと事前指導をしてから観察させる必要がある。また、分裂をしている細胞や花粉管を伸ばしている細胞を見られないことも考えられるので、あらかじめ市販のプレパラートを準備しておいてもよい。

地球と宇宙



地球と宇宙

天体の1日の動きと地球の運動

透明半球の使い方がわからなくて、太陽の1日の動き方が理解できなかった(2) 点を打つ位置がずれた(1) 影がわかりづらかった(1) 柱がじゃまで影ができてしまって最後まで観察できなかった(3) 太陽の動き方がよく理解できなかった(3) 星が見えにくかった(1) 北極星がよく調べられなかった(1) 北斗七星がよく見られなかった(1) 星を探しきれなかった(2) 天体の1日の動きがよく理解できなかった(4) 天球がよくわからなかった(1)

星座と四季の変化

星がよく見えず、観察がよくできなかった(9) どこに星座があるのかよくわからなかった(7) 北極星がどれかよくわからなかった(1) 地球が動いて公転しているようすが想像できなかった(1) 視座の移り変わりで、どの季節にどの星座がよく見えるのかがわからなかった(1) 移動のようすがよくかけなかった(1) 北の空をよく観察できなかった(3) カシオペア座と北斗七星と北極星の位置がわからなかった(1) 太陽のまわりのどこに地球があるとき 春 夏 秋 冬なのかわからなかった(1) 四季の星座の移り変わりがよくわからなかった(1)

< 考 察 > 北極星や星座が見つからないという回答が多い。夜間、自宅で観察しなければならないので、どの方角にやどんな高さで見られるかなどの事前の指導をしっかりとしておく必要がある。また、地球の自転や公転の概念を形成するためには、太陽や惑星のモデルなどを工夫して指導に当たることが大切であろう。また、季節による星座の移り変わりにおいても教室掲示を工夫して模擬宇宙を作ったりしながら授業を展開するとよいであろう。