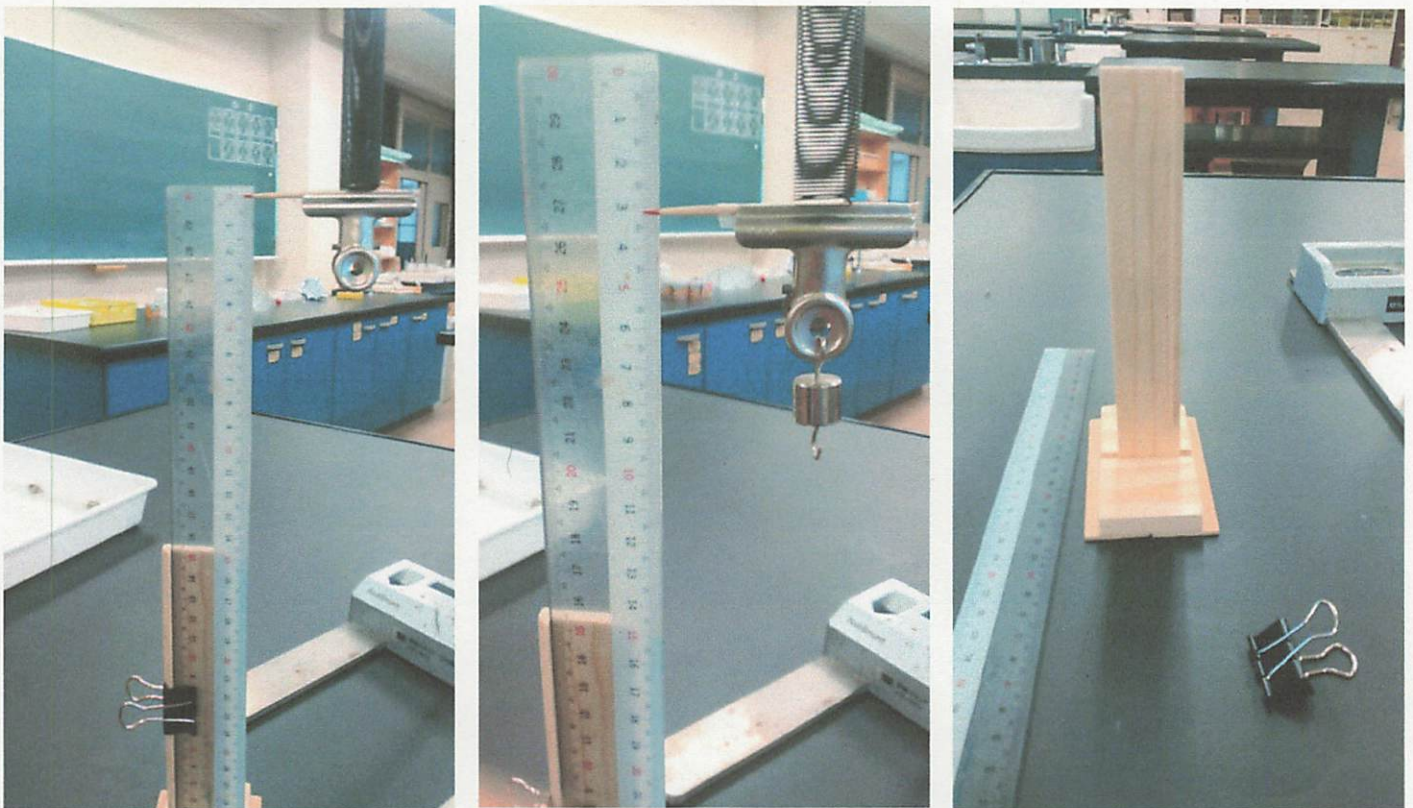


ばねを引く力と伸びの測定に使う定規ホルダーの提案

同実験では、ばねの伸びの測定に30cmの定規を使う。この定規は、スタンドについているクリップで挟むのが一般的である。各社の教科書にもそのような実験図がある。しかし、この方法では、定規が鉛直方向に固定しにくい。一度固定しても、ばねを交換したり、つなぎ方を変えたりすると、定規の高さを移動しなければならないので、また合わす必要がある。そこで、写真のような定規ホルダーを提案する。



このホルダーは、縦長の板を台座の上に垂直に立てたものである。板には、左側に定規あてるガイドがついている。そして、クリップで固定する。このことで、定規を上下方向に動かしても定規は常に鉛直方向にある。また、ばねにおもりをつけたとき、揺れて、ばねの指標の向きがぶれても、定規は台座に固定とれているので、同じ高さの位置のまま台座ごとには指標の近くに定規を移動させることができる。

ばねは、そのままでおもりをつけると最初は、引く力と伸びが比例しないので、あらかじめ力をかけておく必要がある。指標がこの役目をしている。

なお、このようなホルダーがなくても適当な箱に定規を取り付けてもできます。

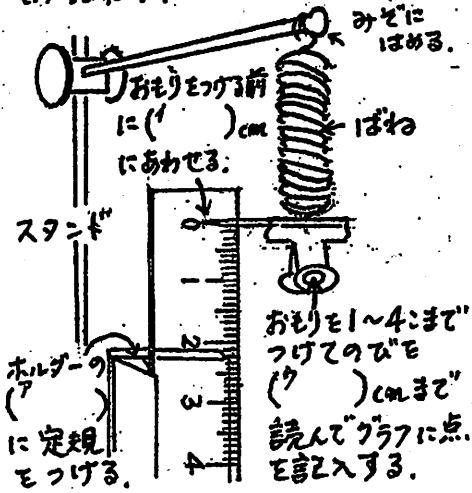
このホルダーを使って授業をしたところ、どの生徒も非常にきれいなグラフを作成できました。

生徒ワークシート参照

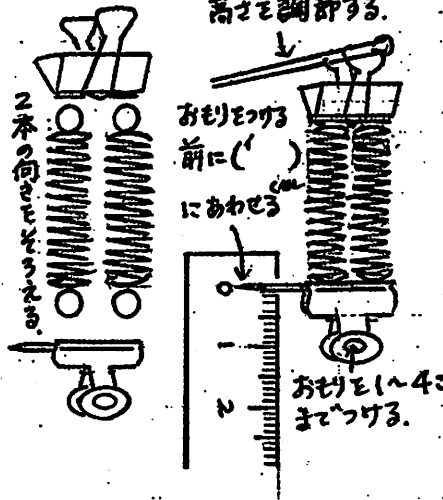
1. 実験の目的

2. 方法

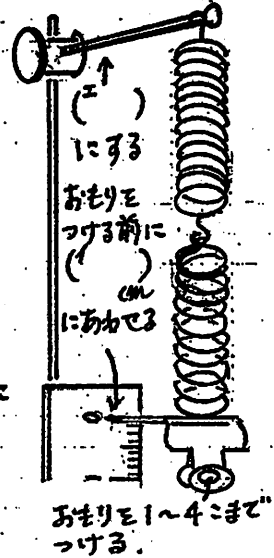
(1) ばね1本



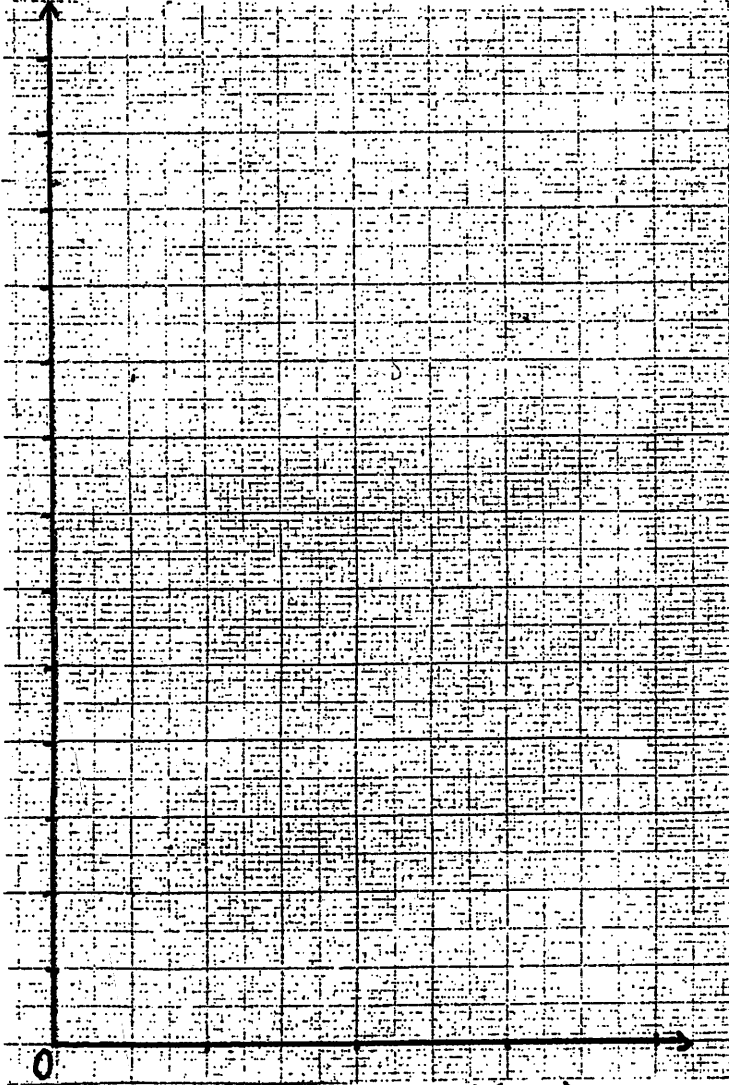
(2) ばね2本並列



(3) ばね2本直列



3. 結果



4. 考察

(1) 同じ力でばねを引いたとき
ばね1本のときを基準にすると
2本並列や2本直列のとき
ののびはそれぞれ何倍か。
ばね2本並列 () 倍
ばね2本直列 () 倍

(2) 3つのつなぎ方に共通してばねを引く力とのびはどのような関係か。
()

(3) 小さな力でのびを大きくするには、ばねをどのようにつなぐとよいか。
()

(4) 3つのつなぎ方に1本が沈みにくいパーツはどのようにばねが入っているか。
()

よくわかった ぶつ かわらなかつた
おもしろかった ぶつ つまらなかつた
むずかしかった ぶつ おんたんだつた

理科 学習指導略案

1年B組 担当 大久保 秀樹

1 単元名 身近な物理現象 「力のはたらき」

2 単元の評価規準

観点	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
趣旨	・物体に力を働かせる実験を行い、力による物体の変形から力は大きさと向きによってあらわされることを知る。	・物体に力を働かせる実験を行い、結果をグラフにまとめることから、力による物体の変形の規則性を見出すことができる。	・物体に加える力と物体の変形について関心を持ち、力による物体の変形の規則性を進んで見出そうとし、日常生活の例と関連づけようとしている。

3 本時の目標

ばねを引く力とのびの関係を調べる実験を行い、力と伸びの規則性を見出し、日時用生活の例と関連づけることができる。(思考・判断・表現)

4 テーマに迫るための本時の手だて

本校のテーマ「知識・技能、思考力・判断力・表現力、学びに向かう力の育成」を踏まえて、1本のばねのほかに複数のばねについてもつなぎ方による違いを実験して、日常生活の例とも関連づけることができるようにした。

5 本時の展開 (2/12)

過程	○学習活動 ・児童・生徒の反応	◆評価規準 (評価方法) ・指導上の留意点 □探究的な学びを意識した留意点
導入	○本時のねらいを確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">ばねを引く力とのびの関係を調べる。</div>	
	・身近なものにばねが使われていることから、ばねを引く力とのびの関係について調べてみることを確認し、同ねらいをワークシートに記入する。 ○実験の方法を知る。 ・実験器具の使い方を知り、ワークシートに記入する。	・実験の目的 (本時ねらい) や実験の方法をワークシートに記入しているか。 ◆正しく記入できているか。
	○実験器具を受け取り、実験を行う。 ・ばね 1本に 1~4 個おもりをつけて、ばねを引く力とのびを記録して、グラフを作成する。 ・ばね 2本直列に 1~4 個おもりをつけて、ばねを引く力とのびを記録して、グラフを作成する。 ・ばね 2本並列に 1~4 個おもりをつけて、ばねを引く力とのびを記録して、グラフを作成する。	・正しく器具をつないでいるか。 ・ばねの扱い注意する。 □ばね 1本、2本直列並列のグラフの傾きの違いに注目させる。 ◆結果をワークシートに記入しているか。
まとめ	○実験結果の確認をする。 ・各班の実験結果の共通点を挙げる ○多くのばねを直列にした場合の演示実験を見る。 ○考察をする。 ・ワークシートにつなぎかたによる引く力とのびの関係をばねのつなぎ方と関連させて記入する。 ・実験結果から、やわらかくても体が沈みにくいベットではばねがどのように使われているか推定して記入する。	・同じ力でばねを引いたとき、ばね 2本並列、1本、2本直列の順で大きくなる、引く力とのびが比例することを互いに知るようにする。 □ばねの数やつなぎ方によるのびの変化法則性を見出すよう考察させる。 □ばねを直列に長くつなぐとやわらかいばねになることと、ばねを並列にたくさん並べると伸びが小さくなることを関連づけて考察させる。 ◆考察の記入内容。

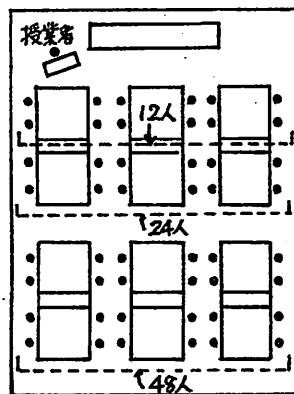
望ましい1クラスの人数と学習班づくり

望ましい生徒の人数

「図表でみる教育 OECD インディケータ (2018年度版)」によると、前期中等教育の1学級の人数は、加盟国の平均は23人、日本の平均は32人です。日本の中学校は、40人を上限とする制度ですから、1学年の人数が80人の場合は、ちょうど40人ずつになります。81人では、27人ずつの3クラスになるわけですから、平均が32人になるのだと思います。また、中1ギャップ対策として1年生のクラスは35人を上限とするという制度もあります。このようなことから日本でも1クラスの人数を少なくするようになってきています。また、習熟度別少人数指導という制度を学校が導入すれば、2クラスを3段階の習熟度に分けて指導することができるので、1クラスの人数を20人台にして指導できます。

この習熟度別少人数指導は、数学と英語でよく行われていますが、理科でも実施している学校があります。

一般的な理科室の教室配置は、図の通りです。4人1組の実験台が12台あり、2台で1組になっているのが、前方3組、後方3組です。前の実験台を演示用にしたり、生徒が取りに来る実験器具を置くために空けておいたりすることもあります。前からつめて着席すると前方の3組の実験台までで24人です。



生徒とのやりとりを近い距離で行うためには、この人数が限界です。これをさらに半分にして12人にすれば、生徒との対話もしやすい理想的な人数になります。また、4人1組で3グループありますから、実験結果を比較することもできます。OECD加盟国の平均が23人と述べましたが、24人以下です。また、国によっては、理科の授業は半分にして行うという制度があるそうです。そうすると12人という理想的な人数になります。1学級の適正な人数が議論されることがありますが、上限が24人、理想が12人です。

学習班づくり

習熟度別少人数制度を導入すれば理想に近い人数で授業を行えますが、実験の授業を習熟度別に行うことは不適切です。実験は、習熟度の異なる生徒がともに助け合い行うべきです。上位の生徒のみで行うと円滑には進みますが、つまずきやすいポイントにも気づかず試行錯誤する機会が少なくなります。理科が得意でない生徒にアドバイスしながら実験を行うことが上位の生徒にとってもよい学習になります。そこで、図のような学習班づくりを提案します。生徒を上位から4等分してABCDのグループにします。Aのグループは、評定で言えば5と4の生徒になるでしょう。このABCDの生徒が図のように着席するようにします。ポイントは、Aの隣がDであり、AとBは対角線上です。実験はAとBの生徒を中心に進むこととなりますが、対角線上なので、実験台を斜めに横断するように手を出すこととなります。CやDの生徒は、隣にいるわけですから、「ここ持っててよ」などと言われ手を出しやすくなります。このような席配置が最も効果的と考えられます。このようなすぐにごく簡単にできることから理想の理科の授業に近づけていきたいものです。

