

## 第3学年 理科授業案

### 1 単元 カップ・イン・ワン（運動・エネルギー）

#### 2 単元の構想

##### （1）めざす子どもの姿

子どもは、シーソーの一端におもりを落として、逆側にのせておいたビー玉を飛ばし、目標となる容器に入れるために実験を繰り返す。それが成功した子どもは、次の目標となる距離が2倍の容器に入れるために、どのような操作をすればよいかを考える。おもりの高さや重さを2倍にすればよいと考え実験を行うが、2倍の距離には届かない。予想と違う事実と出会った子どもは、おもりの高さや重さと飛距離の関係について新たな追究を始める。物体に加える力と運動の関係を導き出した子どもは、日常生活に潜んでいる運動を詳しく分析し始める。

##### （2）理科としての学び

子どもは、ごみを捨てるときやバスケットボールのシュートのときなど、生活の中で放物線を描く運動を経験している。しかし、それを意識して生活はしていない。前単元の「myピタゴラ」では、物体の運動の向きと速さに着目して追究を行った。しかし、ボールを飛ばして次の仕掛けに当てることにことごとく失敗をし、今度こそ成功させたいという思いをもっている。

本単元では、物体に与えるエネルギーと飛距離の関係について追究する。シーソーの一端におもりを落とし、もう一端にのせておいたビー玉を飛ばして的中を狙う。このときおもりを落とす高さやビー玉の飛距離は比例するが、おもりの重さとビー玉の飛距離は比例しないことから、おもりの高さや重さとビー玉の飛距離の関係を詳しく知りたいと願う。そして、シーソーから飛ばしたビー玉が確実に容器に入るための条件を見つけ出す。子どもは、ビー玉に与えるエネルギーと物体の運動の関係を詳しく調べることで、物体に加える力と運動の関係を導き出し、日常生活に潜んでいる運動を、詳しく分析し始める。

シーソーに当てるおもりの重さを2倍に変えても飛距離が2倍にはならないという事実に出会わせることで、おもりの高さや重さと飛距離の関係について疑問をもち、問題発見力が育まれる。そして、おもりの高さや重さとビー玉の飛距離の関係を見つけ出すためには、どのような実験や観察をし、データを集めればよいか考える。これにより、仮説立論力が育まれる。また、実験や観察から事実を得て、データを分析し、容器に入れるための条件を見つけ出すことで、仮説検証力と事実分析力が育まれる。

##### （3）子どもが「学んだこと」を見つけ出すための教師の営み

不思議を育てる段階では、シーソーを利用して打ち出したビー玉が容器に命中する経験をし、満足をした子どもに、距離が2倍の容器に入れるためにはどうすればよいか考えさせる。おもりの重さを2倍にすればよいと考えた子どもは、おもりの重さを2倍にしても2倍の距離に届かないという事実に出会う。子どもは、おもりの高さや重さと飛距離の関係に迫りたいと考え、追究を始める。

追究の段階では、追究の手掛かりとなる情報を得るためにiPadや書籍を用意しておく。また、見通しをもって実験に取り組んでいるか、その方法が妥当であるかを問いかけていく。さらに、意見交流では、2倍の距離に置いた容器にビー玉が入るおもりの重さと高さの条件を出し合い、関係を導き出す。そして、導き出した関係を使って、2mの距離にある容器にビー玉を入れる。これにより、データをもとに導き出した関係の正しさを実感する。

生活に生かす段階では、追究によってビー玉の飛距離を自在に操れるようになった子どもは、生活の中に潜んでいる運動を詳しく分析する。自分が行っているスポーツや、力をうまく利用している場面について考える。そして、運動を分析することにより生活に生かすことができると実感する。

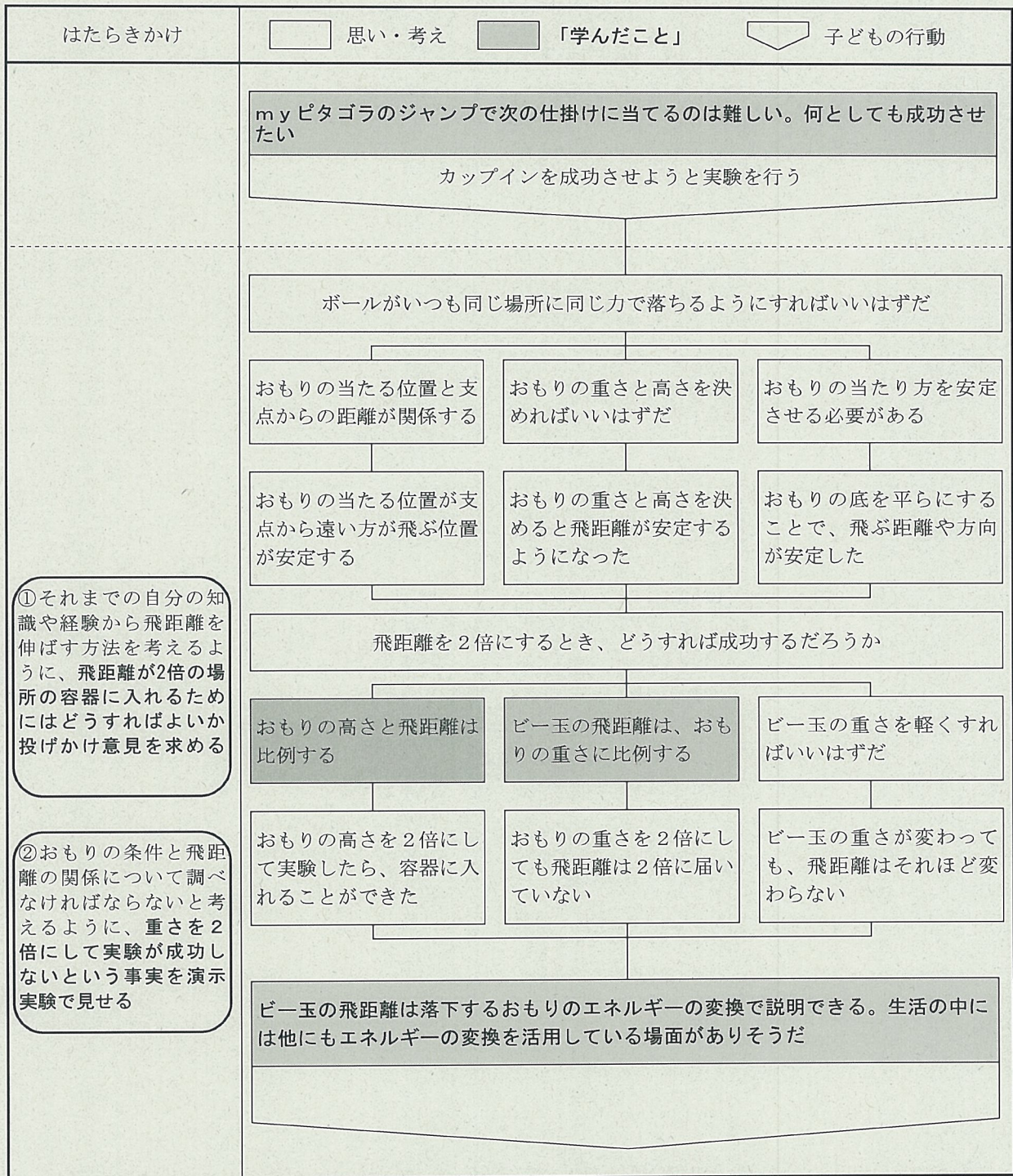
3 単元構想表 (15時間完了)

段階	主なはたらきかけ	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">□</span> 思い・考え <span style="background-color: #cccccc; border: 1px solid black; padding: 2px;">■</span> 「学んだこと」 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">◇</span> 子どもの行動	理科で重視する力の育ち
不思議を育てる	<p>シーソーによって打ち出されたビー玉を的に入れたゲームを成功させたいと思うように、前単元で成功できなかったことを整理する</p>	<p>myピタゴラのジャンプで次の仕掛けに当てるのは難しい</p> <p>大きな力を加えると物体は遠くへ飛ぶ</p>	
	<p>子どもを矛盾に思わせるよさを重くしたい教師に実験</p> <p>の生じおもしろい予飛実示の考させりもで事演せるのしおもしろい予飛実示の考させりもで事演せる</p>	<p>カップ・インを成功させようと実験を行う 1～5時</p> <p>おもりがシーソーに当たる場所で飛距離が変わる</p> <p>おもりの重さと高さが固定できれば、いつも成功する</p> <p>的までの距離が2倍なら、簡単に計算できるはず</p> <p>おもりの当たる場所がシーソーの支点から離れた方がよい</p> <p>おもりの重さや高さを変えれば、多くのパターンで成功する</p> <p>おもりの重さを2倍にしても、距離が2倍にはならなかった</p> <p>おもりの重さ、高さを調整すればビー玉を的に入れられる。しかし、おもりの重さや高さやビー玉の飛距離の関係は単純ではない</p> <p>おもりの重さや高さや飛距離の関係を調べる 6～10時</p>	
追究する	<p>子どもが条件と飛距離の関係を定量的に実験する方法について</p>	<p>おもりの高さが2倍になると速さはルート2倍になる</p> <p>全員の実験結果をまとめれば規則性が見えるはずだ</p> <p>おもりの重さによって落下速度は変わらない</p> <p>実験を繰り返したところ、おもりの高さや飛距離は比例した</p> <p>実験結果をまとめればどんな重さでも成功できた</p> <p>おもりが十分重ければ、重さによって飛距離は変わらない</p> <p>実験を繰り返し規則性を見つければ、条件を変えても成功させることができる。生活の中には他にも運動を詳しく分析することで活用できる場面がありそうだ</p> <p>身の回りの運動について詳しく調べる 11～15時</p>	<p>☆問題発見力 ・おもりの重さが2倍になってもビー玉の飛距離が2倍にならないことに気づく</p> <p>☆仮説立論力 ・おもりの重さや高さや飛距離の関係についての仮説を考える</p> <p>☆仮説検証力 ・おもりの重さや高さや飛距離の関係に関する事実を得る</p> <p>☆事実分析力 ・得られた実験結果からおもりの重さや高さや飛距離の関係を結論づける</p>
生活にかかす	<p>身の回りの運動の例を探し始めるようにおこなった子どもを取り上げる</p>	<p>建設現場の杭打ちの杭の高さでエネルギーが違う</p> <p>ボールを投げるときボールの初速で飛距離が変わる</p> <p>水力発電は水が高いところから落ちる運動で発電する</p> <p>杭の高さと打ち込まれる深さは比例している</p> <p>ボールの初速を2倍にすると飛距離が4倍になる</p> <p>水の高さが高いほど、たくさん発電ができる</p> <p>生活の中には、運動を詳しく分析することで活用できる場面がある。エネルギーを変換することで豊かな生活を手にしてきた</p> <p>日常生活の運動をエネルギー変換という視点で見つめる</p> <p>電気を光や熱に変えることで生活が便利になっている</p> <p>最近では省エネ商品などエネルギー問題も考えられている</p>	

#### 4 本時の構想

前単元を受け、シーソーから打ち出されたビー玉を1m先の容器に入れたいと思った子どもは、目標の達成に向けて実験を繰り返してきた。いつも一定の力でビー玉を飛ばすことができるように、おもりを落下させる高さを探し、おもりの当たる位置を決めて、成功率を上げてきた。

そこで、本時は、ビー玉が容器に入るようになったことを確認し、子どもが自分たちの実験に満足をしたところで、装置から容器までの距離を2mに伸ばしても成功させるにはどうすればいいか考えさせる。子どもは、落下させるおもりの重さを2倍にすればよいと考えたり、落下させるおもりの高さを2倍にすればよいと考えたりするであろう。その中で、おもりの重さを変えればよいと考える意見に注目させる。そして、演示実験により、重さを2倍にしても飛距離が2倍にならない事実に出会わせる。飛距離を自在に操るためにはおもりの高さや重さと飛距離の関係を詳しく調べなければならぬと考え追究を始める。



## 5 本時の構想

子どもは、おもりの重さが2倍になっても飛距離が2倍にならないことを目のあたりにし、おもりの重さやおもりを落とす高さ、シーソーから打ち出されるビー玉の飛距離の関係について詳しく追究したうえで、2mの的にビー玉を命中させたいと願った。そして、打ち出しの速さが2倍になると飛距離が4倍になることや、おもりの重さが変わってもおもりが落下する速さが変わらないことなどを実験により確かめ、データを集めてきた。

本時は、これまでの実験結果について意見交流を行う。飛距離は打ち出しの速さと打ち出す角度で決まるが、角度に変化がないことから、おもりの落下速度だけで飛距離が決まるという意見が出る。また、おもりは重さが違って落下する速さに違いはないが、おもりが軽すぎるとシーソーに当たったときに減速するため飛距離が短くなるという意見が出る。おもりの重さや高さや飛距離の関係がわかった子どもは、全員のデータをまとめれば、どんな重さでも容器に入れることができるという見通しをもつ。全員のデータを集め、おもりの重さから高さを考え、演習実験を行う。実験に成功を目のあたりにした子どもは、身の回りのさまざまな運動を詳しく分析できないかと考え始める。

