第７学年２組 理科学習指導案

日　　時　令和５年 11 月 17 日（金）３校時
指導者氏名　野﨑　朝之

１　単元名

力の表し方　～身のまわりの現象～

２　単元の目標

(1)　身近な力の現象を日常生活や社会と関連付けながら，力のはたらきを理解するとともに，それらの観察，実験などに関する技能を身に付ける。
(2)　身近な力の現象について，問題を見いだし見通しをもって観察，実験などを行い，力のはたらきや力による現象の規則性や関係性を見いだして表現する。
(3)　身近な力の現象に関する事物・現象に進んで関わり，見通しをもったり振り返ったりするなど，科学的に探究しようとする態度を養う。

３　深い学びを実現するために

本校理科部では，自然の事物・現象から子どもが不思議に思うことや，「あれ？」，「ん？」と首をかしげるようなところから「問い」を見いだすこと，その「問い」をつなげ，子どもが解決に向かうことを研究の柱としてきた。平成 29 年度告示の学習指導要領においても，探究が重視され，各教科の授業改善が求められている。次は本校で設定した探究の過程であり，理科室前方に掲示し，子どもが今探究のどの場面を行っているかを認識しやすくしている。

自然事象に対する気付き → **課題を設定する** → **仮説を立てる** → **検証計画を立てる** → **観察する実験する** → **結果を整理する** → **考察・推論する** → **結論を示す**

東京書籍の教科書では「いろいろな生物とその共通点」，「身のまわりの物質」，「身のまわりの現象」という順番に構成されており，本校でも教科書の順に単元を進めてきた。生命の領域では主に生物を比較し，共通性と多様性を視点にとらえるようになっているが，同時に子どもたちに問題を見いだして課題を設定する活動も重視した。粒子の領域では，実験を計画しながら，物質を質的・実体的にとらえ，比較したり関係づけたりして考えながら進めるようになっている。現７年生にも根拠をもった仮説を立て，その検証計画を立てさせる活動を行い，同時に実験結果の考察の仕方について段階を分けて記述させるようにした。このようにして身に付けた探究の技能も以降の単元で活かしていくことを期待している。

単元３「身のまわりの現象」は，身近な物理現象についての問題を見いだし見通しをもって観察，実験を行い，光や音，力についての規則性や関係性を見いだして表現することをねらっている。その探究の過程で理科の見方・考え方を働かせて，思考力，判断力，表現力等を育成することができ，実験に関する技能を身に付け，結果の分析・解釈から得られた物理現象の規則性や関係性を理解することができる単元であるといえる。本単元は生徒にとって，日常的にものを見たり，聞いたり，力をはたらかせたりすることがあり，行為や行動としては認識しやすい内容である。しかし光の進み方や空気の振動，力そのものなどは目に見えない現象であるため，生徒がとらえている感覚とのズレが生じやすい。「力の世界」ではヒトががんばっているようすはイメージできるが，静止している物体どうしの間にはたらく力については，誤認識をしてしまう生徒もいると思われる。この章のはじめに学習する力のはたらきを現象でとらえることを常に意識できるようにし，「がんばるようす」ではなく「変形・運動の変化・支える」ことを視点にして現象に向かうようにしたい。

本時は物体にはたらく力を矢印の作図によってあらわすことができることを習得する場面である。この作図は中学３年生での力と運動の単元だけでなく，ベクトルとして基本的な物理量の基礎を学習することになる。今回はこの作図に必要な３つの要素を，物体にはたらく力を変えると物体の動くようすが変わることをもとにして，子どもたちの体験的な実験を行うことで，子ども自身が力の要素を見いだす探究的な活動場面を設定した。力をはたらかせて物体を動かすとき，力の大きさ，力の向き，力のはたらく点が変わると力がはたらいた体の動き方が変わることから，力の大きさ以外にも影響する要素があることに気付き，その要素を見いだそうと取り組む姿を期待している。子どもが見いだした要素を同時に表したものが，矢印による作図であることを紹介することで，子どもたちも物理現象の表記の仕方が妥当であり，合理的であることを認識できると考えた。

最終的には力の表記の仕方を習得することになるが，子どもたちが体験的な実験を行いながら既習事項や理科の見方・考え方を働かせながら，考えを練り上げていく活動であることから，子ども一人一人が探究しようとしているかをとらえ，主体的に学習に取り組む態度を評価することとした。

4　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
評価規準	身近な力の現象を日常生活や社会と関連付けながら，力のはたらきについての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに，科学的に探究するために必要な観察，実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	身近な力の現象について，問題を見いだし見通しをもって観察，実験などを行い，力のはたらきや力による現象の規則性や関係性を見いだして表現しているなど，科学的に探究している。	身近な力の減少に関する事物・現象に進んで関わり，見通しをもったり振り返ったりするなど，科学的に探究しようとしている。

5　指導と評価の計画（全７時間　本時５／７）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・単元導入時に記入したイメージマップを見返す。 ・身のまわりの力による現象から問題を見いだし，『探究の課題』を設定する。 例：身のまわりの力の現象は，どのような決まりで生じているだろうか？　など ・いろいろなボールを手に取って，自分でどんな力を働かせているか考える。 「今日の課題」力はどのようなはたらきをするだろうか？について自分の考えをもつ。 ・さまざまな力の現象から，力のはたらきをまとめる。	思		・力による現象から気づいたことをもとに問題を見いだし，科学的に探究可能な課題を設定している。
2	・３つの力のはたらきをもとに身近な具体例を挙げ，力のはたらきについて理解する。 ・「今日の課題」の結論をまとめる。	知	○	・垂直抗力，弾性力，摩擦力，重力，磁力，電気の力などについて具体的な例を挙げながら理解している。［ペーパーテスト］
3	・力の大きさを重力の大きさで比較でき，ニュートン[N]であらわすことを知る。 ・「今日の課題」ばねを引く力とばねののびにはどのような関係があるだろうか？ ・仮説を立てる。 ・検証方法を立案する。 ・力の大きさとばねののびの関係を調べる実験を行う。	思		・課題に対する自分の考えを表現し，実験で検証可能な仮説をたてている。 ・仮説を検証するために見通しをもって実験を行っている。
4	・前時の実験の結果を整理し，グラフを作成したうえで分析・解釈し，フックの法則の関係性を見いだす。 ・重力と質量について確認する。 （物質の単元で学習済み）	思	○	・実験結果をまとめ，グラフを作成している。 ・実験結果を分析・解釈しばねののびは力の大きさに比例していることを見いだしている。 ［実験書の記述］
5 本時	・物体に力がはたらき，動くようすから力には大きさ以外にも要素があることに気付き，課題を設定する。 「今日の課題」例：物体に力がはたらくときどのような要素が影響しているだろうか？ ・物体に力がはたらくようすから，どのような力の要素があるかを考える。 ・力には３つの要素があることを見いだして説明しようとし，矢印であらわすことができることを。	態	○	・身近な力のはたらきによる現象をもとにして，力には大きさ以外にも力による物体の動きに影響を与える要素があることを見いだして説明しようとしている。 ［行動観察，記述分析］
6	・つな引きなど，２つの力がはたらいているのに力がはたらいていないように見える現象を見て課題を設定する。 「今日の課題」２つの力が１つの物体にはたらいているのに物体が動かないとき，２つの力にはどのような関係があるだろうか？　に対しての自分の考えを表す。 ・実験方法を確認し，物体が動かないときの２力の関係を調べる実験を行う。 ・結果を整理し，力のつり合いについてまとめる。	知	○	・実験を行い，そこから物体が静止するときの２力の条件を見いだし，その関係を説明している。 ［ペーパーテスト］
7	・身近にある力の現象を挙げながら，どのような力が働いているかをまとめ，矢印で作図するなどして説明する。 ・イメージマップをかき，単元の知識の確認と自己の変容を振り返る。同時に自分の探究についても振り返る。	態	○	・力の学習で学んだ内容を活かして，身のまわりの力のはたらきについて説明しようとしている。 ・イメージマップから単元で得た知識の量や理科の用語が使えているかを自己評価する。

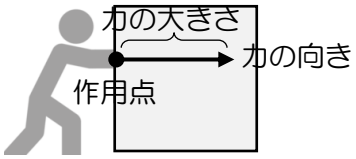
６　本時の学習

（１）目標

身近な力のはたらきによる現象をもとにして，力には大きさ以外にも力による物体の動きに影響を与える要素があることを見いだして説明しようとしている。

（２）展開

学習活動と予想される子どもの反応（・）	教師の支援（・）と評価
０．課題と前時の学習内容の確認 **「探究の課題」**（章を通して考える課題）	・「探究の課題」を授業前に掲示し，意識しやすくする。
身のまわりの力の現象は，どのような決まりで生じているだろうか？	
前時までの学習内容を確認する ・力は目に見えないが，物体のようすでとらえられる。 （形を変える・運動の状態を変える・支える） ・触れ合ってはたらく力と離れてはたらく力がある。 ・力の大きさは重力の大きさで比較し，ニュートン[N]を使う。 ・ばねののびは力の大きさに比例する。	・「ふりかえり用紙」の記述を紹介し，生徒の言葉で振り返り，新たな疑問などを紹介する。
１．導入［自然事象に対する気付き］ ビデオ(バスケットのフリースロー)を見て，物体の動きと物体にはたらく力の関係について気づいたことなどをあげる。 ・力の大きさでボールの動きが変わる。 ・力の大きさが適切でも，入らないのはどうしてか？ ・力の向きがずれたのかな？	・教科書のレッツスタートにある，消しゴムを指で押すなどの例を紹介し，押すたびに動き方が変わるようすを電子黒板で紹介し，内容をとらえやすくする。
２．［課題の設定］ **「今日の課題」**を設定する。 ・力のはたらきに影響するものは何があるか？ ・力の大きさ以外にも物体の動きに関係するものがありそうだ。 ・物体の動きは力とどのように関係しているだろうか？	・子どもの意見をもとに，子どもの言葉を使いながら，力のはたらきに影響する要素を調べる課題とする。
物体に力がはたらくとき，どのような要素が影響しているだろうか？	
課題に対する自分の考えをノートに書く。 ・力の大きさが大きいほど速く（大きく）動く。 ・まっすぐ押さないとまっすぐ進まない。 ・力の向きで動く方向が変わる。など	・学習前の考えであり，関係していそうな内容について思いついたことを自由に記述するように促す。記述をすることで課題認識と同時に最初の自分の考えの記録とする。
３．探究活動 力による現象の観察 教室内Ａ～Ｃの事例で物体がどのような動きをするかを観察する。 考え方 比較 事例 Ａ：バスケットボール フリースローでリングにボールを入れる。 Ｂ：サッカーＰＫ ボールをゴールの横をねらって打つ。 Ｃ：野球ストラックアウト ボールを的に当てて倒す。 ・Ａは力の大きさでボールの届く距離が違う。 見方 量的･関係的 ・Ｂは蹴る向きを横にするとゴールに入る。 見方 空間的 ・Ｂも強く蹴るとボールの勢いが増す。 ・Ｃは的の上に当たると倒れる。（下は倒れない） ・Ｃは横に当たるとボードの向きが変わる。　など	・事例を 3 組ずつ用意し全員が３つを体験できるようにする。 ・それぞれの事例に人形を置き，自分がプレーヤーであることをイメージすると同時に，プレーヤーと物体の位置関係や物体の動きを俯瞰して捉えることができるようにする。 ・事例は各自が見に行き，個人で考えるが，他の人の意見を聞いたり，班に戻って相談したりして考えを深めるようすすめる。
４．考えの共有と改善 観察して気づいたことを根拠にして，課題に対する自分の考えをまとめる。 班でそれぞれの考えを発表しあい，班として仮説をまとめる。班の話し合いを受けて，個人のノートに色を変えて書き込みを行う。	評価の観点：「主体的に取り組む態度」 身近な力のはたらきによる現象をもとにして，力には大きさ以外にも力による物体の動きに影響を与える要素があることを見いだして説明しようとしている。 【評価方法：行動観察・記述分析】

班の意見を発表者が発表し，発表者以外は他の班の発表を聞いてくる。班にそれぞれが話し合った内容をもち帰り，班の意見を修正する。 **５．力の３要素についてまとめる** 力のはたらきに影響する要素をまとめる。 ① 力のはたらく点（作用点） ② 力の向き ③ 力の大きさ 力の３要素を作図によって同時に表すことができることを知る。 **６．本時の振り返り［探究の振り返り］** ふりかえり用紙に考える活動の中で，考えが深まったことを記述する。	・生徒が見いだした要素をまとめ，教科書の言葉に言いかえて示す。 ・黒板に３つの要素を同時に表す方法を示す。  ・振り返りの視点として 考えがどのように変化をしたかを書くように指示する。

（３）評価

〇主体的に学習に取り組む態度の評価

十分満足できると判断される状況	概ね満足できると判断される状況	支援を要する状況への手立て
身近な力のはたらきによる現象をもとにして，力には大きさ以外にも力による物体の動きに影響を与える要素があることを見いだし，既習事項の活用や事例の観察，対話などによって考えを深め，根拠をもって説明しようとしている。	身近な力のはたらきによる現象をもとにして，力には大きさ以外にも力による物体の動きに影響を与える要素があることを見いだして説明しようとしている。	表現できていない生徒に対して直接考えを聞き取る。 友達がどのような意見をもっているか問いかける。

評価の内容の具体例

「概ね満足」の具体例

・実験書に自分の考えが記述されている。

例:「ボールにはたらく力の向きが違うと，ボールが飛んでいく方向も変わる。」など

・ふりかえり用紙に，考えたこととその変容を記述している。

例:「力の働きに影響する要素について，最初は力の大きさしかわからなかったけど，力のはたらく位置も動き方に影響することがわかった。」

「十分満足」の具体例

根拠をもって＝自分なりに科学的にとらえようとしていることを見取る

・「概ね満足」の記述に加え，既習事項を活用しようとしたり，友達の意見を取り入れたり，詳しく説明しようとしたり，何度も事例を確認したりする姿が見られる。

例:実験書やふりかえりの記述に加え，友達との対話で既習事項を確認するなどして，理由をつけて説明しようとする姿が見られる。

例:友達の意見に「そういうことか！（納得)」,「どういうこと？（詳しく知りたい)」や「どう思う？（意見を求める or 考えの妥当性を探る）などの議論が見られた上で，ふりかえりに考えたことを記述している。

・対話する姿や何度も事例を観察する姿が見られた上で，実験書やふりかえりに根拠をつけて自分の考えを示している。

・ふりかえりに考えの変容と根拠を示した上で自分の考えを記述している。

例:「事例 A で力の大きさでボールの飛び方が変わると考えたが，班の考えでサッカーで蹴る向きの話が出た時，事例 A もボールを投げる向きがずれるとリングに入らないことから，力がはたらく向きも影響していると考えた。」