

## 第3学年A組 理科学習指導案

### 1 単元名 運動とエネルギー 1章 力のつりあい

#### 2 単元について

##### 《単元観》

現行の学習指導要領解説によれば、本単元では、力のつりあいや力の合成と分解について実験を行い、その結果を分析して解釈させる中で力の基本的な性質を理解させることをねらいとしている。さらに、実験レポートの作成や自分たちで見出した規則性を発表するなどの活動を通して、思考力、表現力などの育成を目指した単元である。

本単元で扱う力のつりあいは、普段意識していないが身のまわりのあらゆるところで起こっており、分力や合力の考え方は建築や工業製品の設計などに応用されている。そのため、学習が実社会とつながっていることをとらえさせるのに適している。

##### 《生徒観》

##### 《指導観》

本単元では、目で見ることのできない「力」について矢印を用いて向きや大きさを図形的に表し、理科の見方・考え方を働かせ分析・解釈する必要がある。生徒のつまずきが予想されることから、既習事項に関する情報がすぐに参照できるようなワークシートの工夫や、言い換えた言葉やヒントとなる情報を書き出すなどの支援を行っていききたい。加えて、空欄補充を取り入れた文章作成を行わせたり、小グループでの活動を取り入れたりすることで学習への全員参加を目指した授業を展開したい。また、協同的な学びを取り入れながらも最終的には生徒一人一人が自分なりに学び得たという実感を持たせたい。そのために、授業における課題の設定を工夫し、課題に対して自らの言葉で答えたり、表現したりする活動を大切にしたい。これにより、授業を通じて新たに得た知識から、今まで持っていた視点や知識を更新・再構成することができたと生徒に感じさせたい。

新学習指導要領で提唱されている「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けて、以下の項目を盛り込んだ授業の展開を行っていく。

「主体的な学び」：得られた知識や技能を基に、次の課題を発見したり、新たな視点で自然の事物現象を把握したりする。

「対話的な学び」：課題に向けてあらかじめ個人で考え、その後、意見交換したり、自分の考えをより妥当なものにしたりする。

「深い学び」：新たに獲得した「理科の見方・考え方」を日常生活などにおける問題発見、解決の場面ではたらかせる。

#### 3 単元の目標

- (1) 力のつりあいに関する事物・現象に進んで関わり、それらを科学的に探求するとともに事象を日常生活との関わりを考える。 〈自然事象への関心・意欲・態度〉
- (2) 力のつり合うときの条件や合力、分力の規則性に関する実験結果や事象を分析して解釈し、自らの考えを表現できる。 〈科学的な思考・表現〉
- (3) 力のつりあいに関する観察、実験の基本操作を習得させるとともに、結果の記録や整理の仕方を身に付けている。 〈観察・実験の技能〉
- (4) 力がつり合うときの条件や合力、分力の規則性についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。 〈自然事象についての知識・理解〉

4 指導と評価の計画（8時間）

第1次 「物体が動かないための条件」……（2時間）

第2次 「力の合成」……（3時間）

第3次 「力の分解」……（3時間 本時2/3）

次 (時間数)		観点別学習状況の評価規準（評価方法）			
		自然事象への関 心・意欲・態度	科学的な思考・ 表現	観察・実験の技 能	自然事象につい ての知識・理解
1 (2)	物体が動かないための条件	1つの物体にいくつかの力がはたらく場合に興味をもち、どのようになるか調べようとしている。(観察)	2力がつり合う条件を見出し、つり合っている2力の1つからもう1つの力を考えることができる。(ワークシート)	ばねばかりなどを使って、力がつり合う条件を調べることができる。 (観察、ワークシート)	2力のつりあいについて、および2力がつりあう条件について理解している。(定期考査、発表)
2 (3)	力の合成		実験結果より、角度をもってはたらく2力とその合力の関係を見出すことができる。(ワークシート)	ばねばかりなどを使って、合力ともの2力の関係を調べることができる。(ワークシート)	力の合成や合力の意味、合力の求め方を理解している。(ワークシート、定期考査)
3 (3)	力の分解	日常生活で経験する力のはたらき方について力の分解の考え方が活用できることに興味を示し、進んで説明しようとしている。(観察)	物体にはたらく重力につり合う力を分解し、分力の角度と大きさの規則性を考察するとともに、その結果を日常生活の場面に当てはめて説明する事ができる。(ワークシート)	力の平行四辺形の考え方をを用いて、作図を行い、分力を求めることができる。(ワークシート、定期考査)	力の分解や分力、分力の求め方を理解するとともに、力の分解が身のまわりの生活に使われていることを知っている(ワークシート、定期考査)

## 5 本時の学習

### (1) 本時の目標

- 日常生活で経験する力のはたらき方について力の分解の考え方を活用して説明することができる。  
〈科学的な思考・表現〉

### (2) 本時の評価規準

観点	学習活動における具体的評価規準	努力を要する状況（C）と評価した生徒への手立て
科学的な思考・表現	作図から求めた分力の比較により、荷物を2人で支えるときの持ち方について説明している。	平行四辺形による力の作図方法を振り返り、作図させる。さらに、作成した分力の矢印の長さを比較させる。

### (3) 本時の授業の視点

#### [1] 生徒同士の関わり

- 班員と協力して作図を行う場面
- それぞれの作図を持ち寄り規則性について考える場面

#### [2] 授業のユニバーサルデザイン化

- 授業のめあて、手順を、授業の開始時に生徒に伝える。
- 力の平行四辺形の作図についてはじめに振り返り、いつでも参照できるようにする。
- 活動を区切って集中力が継続しやすいようにする。

#### [3] 言語活動の充実

- 課題について自分の考えを説明する。
- 課題に対して知識を組み合わせて説明文を作成する。

#### [4] 支援を要する生徒とその指導

生徒K 一斉での指示、音声による指示では理解しにくい

本時の学習のめあて、学習の流れがどのようになっているのかを提示し視覚的支援を行う。  
机間指導により、教員が声かけを行うとともに、班や周りの生徒の関わりを活用する。

生徒Y 集中力が持続しない

班や周りの生徒からの関わりを活用する。短い時間で活動を切り替える。

### (4) 準備

ワークシート、プロジェクター、パソコン、大型三角定規

(5) 学習活動の展開

指導上の留意点欄の◎は評価、☆は美保中スタイルの視点を表す。

学習内容・学習活動	形態	指導上の留意点と評価 〔観点〕（評価方法）※手立てを表す。
<p>1. 既習事項を復習する。 ・ 3力のつりあいについて ・ 作図による分力の求め方</p> <p>2. 授業のめあてを確認する。 荷物を2人で持つときの2力の大きさについて考える事ができる。</p> <p>3. 課題の設定</p>	一斉	<p>・ 荷物を2人で持つ場面での力のつりあい、分力の作図による求め方について説明させる。</p> <p>・ 授業のめあて、見通しを、授業の開始時に生徒に伝える。</p> <p>【改善】改善前のめあては「荷物を2人で支えるとき、どのように持つのがよいか考え、説明しよう」としていたが、授業後のゴールイメージを具体的にもつことができるようなめあてに変更した。また、教師が一方的にめあてを提示するのではなく、日常生活での体験を生徒と共有しながら、ともにめあてをつくりあげるようにした。</p> <p>2本のひもを用いて持ち上げるときの2力の角度の違いと分力の大きさとの関係を作図して調べ、説明しよう。</p>
<p>4. 予想をたてる。</p> <p>5. 分担して作図を行う。 ・ 課題へのヒントとして、作図を行う。 ・ 2力の角度が、<math>60^\circ</math>、<math>90^\circ</math>、<math>120^\circ</math>、<math>150^\circ</math>の作図を分担して行う。</p> <p>6. 作成した図を使って規則性を見出す。</p> <p>例) 分力は角度によって変わる。角度が小さいほど分力は小さくなる。</p> <p><b>10の視点◎学び合う活動の充実</b> あらかじめ自己の考えを形成した上で、意見交換や議論など対話的な学びを適宜取り入れていくことが重要です。 分力が角度によってどう変わるかといった視点を明確にして説明することや理科の用語を正しく用いて説明することができるようにすることを意識させ行うようにしましょう。</p>	個人  班 ↓ 個人  班	<p>☆生徒と教材をつなぐ 日常生活で経験したことのある力のはたらき方をもとに課題設定へつなげる。</p> <p>☆個で考える時間の確保 本時の課題について確認させるとともに、授業時間での成長を感じられるように課題に取り組む時間を設ける。</p> <p>・ 活動の手順を図示しながら提示する。 ・ 作図と荷物を支えることをつなげるために、イラストと重ね合わせた画像を提示する。 ・ 班隊形を取るが初めは、個人作業を行う。</p> <p>☆生徒同士の関わり グループ内で関わりが持てるように声かけを行う。特に周りで早く課題ができた生徒への支援を行う。</p> <p>・ 班内の誰もが説明できることを班活動のゴールとして、しっかりと関わりを持たせる。</p> <p>◎力の分解の考え方をを用いて、荷物を支えるときに必要な力の大きさについて説明できたか。 〔思考・表現〕（観察・ワークシート） ※考えにくい場合は、キーワードとして「分力」「力の分解」を挙げる。</p>

<p>7. 改めて課題に取り組む。 例) 持つのは2力の角度を小さくもつのがよい。様々な角度で力の分解を行い、分力を比べると角度が小さいほど持つのに必要な力が小さくなるから。</p> <p>8. 発展課題 「相手の負担を軽くするために自分の持つ角度を大きくした。正しいか？」</p>	<p>個人</p> <p>班</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・根拠を持って判断させる。</li> <li>・具体的な場面設定し、学習した考え方を日常の課題解決に用いるようにする。</li> </ul>
<p><b>10の視点⑦学習評価の推進</b></p> <p>重い荷物にロープをかけ、両側から2人で持って運ぶ際の分力の関係について、本時で学んだことを使って説明する問題を設定することで、子供たちが本時を通して何ができるようになったのか評価できるようにしています。</p> <p>また、より生活と結びつけて学習内容を理解させるために、考えた答えが本当にそうなのか、ロープと荷物を用いて実際に確認することも考えられます。</p>		
<p>9. 班の意見をまとめ、発表する。</p>	<p>一斉</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自分の班の考えと比較するために、共通点や相違点を意識しながら聞くように声かけを行う。</li> </ul>
<p>10. 学習の振り返り</p>	<p>個人</p>	<p>☆個に返すための工夫 具体的な問題を解き、自力解決させる。</p>

発展課題例

「AさんとBさんは仲間と一緒にキャンプに出かけました。2人は、1人では持つことができないほど重い荷物にロープをかけ、両側から持って運んでいました。しかし、Aさんは体調を崩しているようです。Bさんは気を利かせてこんな事を考えました。

『Aさんは体調が悪く大変そうだから、Aさんのロープにかかる力を小さくしよう。

よし、授業でやったようにBが持つロープの角度を大きくすればBの加える力が大きくなって、Aさんは楽できるはずだ。』」

この考え方は正しいのでしょうか？根拠を示して説明しなさい。

(ただし、このとき、Aさんのロープの角度は変化しないものとする。)