

# 第3学年 理科学習指導案

授業者 遠藤 敬

- 1 日時 平成28年11月16日(水) 第5校時
- 2 学級 一関市立大東中学校3年A組 男子11名 女子10名 計21名 (3年A組教室)
- 3 単元名 単元3 運動とエネルギー 第2章 力の規則性 2 力の合成と分解 (東京書籍「新編 新しい科学3」)

## 4 単元について

本単元は、運動の規則性やエネルギーの基礎を、身のまわりの物体の運動などの観察や実験を通して、見いだすことをねらいとしている。この単元に関する物体の運動について、生徒が感覚的にとらえている事象や、以前に学習した内容を、観察・実験を通して、段階的に物理的な定義へと一致させていくことが必要である。今回学習する第2章「力の規則性」では物体にはたらく2力のつり合う条件や力の合成・分解について実験を行うことで、規則性について習得させたい。

今年度の本校の研究主題である「確かな学力を育成するための学習指導の在り方～授業改善と生徒指導を両輪として～」に迫るために、教科の実態を踏まえ、授業改善を視点とした教科の課題を「科学的に思考し、的確に表現できる生徒を育てるための指導の在り方」と設定し、取り組んでいる。この課題の解決に向けて、特に、観察や実験の場面では、生徒個々の考えをグループで発表し合い、まとめた内容を全体の場で発表し、共通理解を図ったうえで学習のまとめへと繋げる学習サイクル場面を多く取り入れてきた。本学級は、リーダー的な役割を担う生徒が多い学級であり、授業を受ける態度も大変立派である。男女の仲が良く、話し合いには進んで参加して意見を述べ、滞りなく進められている姿が多く見られる。しかし、実験結果をもとに考察する等難易度が高い学習となると、学習能力の高い生徒の意見に結論を委ねることがある。その課題を解決するため、授業での観察や実験等を中心にグループ学習の機会を組み、意見交換を行って、お互いの考えを聞きながら、学習を高めていく手立てをとっている。そして、本校の研究主題である生徒指導の視点から、一層円滑な集団形成作りに努めている。

## 5 題材の指導と評価の計画

### (1) 単元の目標

- ① 力のつり合いに関する事物・現象に進んでかかわり、それらを科学的に探究しようとするとともに、事象を日常生活とのかかわりで見ようとする。【関心・意欲・態度】
- ② 力のつり合いに関する事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験などを行い、力がつり合う時の条件、合力や分力の規則性などについて自らの考えを導いたりまとまったりして、表現している。【科学的な思考・表現】
- ③ 力のつり合いに関する観察、実験の基本操作を習得するとともに、観察、実験の計画的な実施、結果の記録や整理などの仕方を身につけている。【観察・実験の技能】
- ④ 力がつり合うときの条件、合力や分力の規則性などについて基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身につけている。【知識・理解】

### (2) 単元の短期シラバス

黒枠で囲まれている単元が、本時である。

年間時数	単元時数	単元時・学習範囲等	教科書・ワークページ	学習授業内容(学習課題)	評価・確認事項(まとめ)	授業の評価確認問題等
	10	単元3 運動とエネルギー 第2章 力の規則性 1 力のつり合い	教p126～127	【実験】2つの力がつり合っているとき、その2つの力にはどのような関係があるのか。	物体が動かないときは、2力が一直線上にあり、向きが逆で、大きさが等しいというつり合いの条件を満たしていることが分かる【思・表】 物体は2力のつり合いの条件を満たす位置で静止しているといえる【知・理】	Q: 2力がつり合う条件とは何か。 A: 1一直線上、向きが逆、大きさは等しい
	11	"	教p126～129	力がつり合っているとき、物体はどのような運動をするのか	力のつり合いの条件を満たしているときに、等速直線運動をしていることが分かる【思・表】【知・理】	Q: 斜面上を下る物体には、どのような力がはたらいてつり合っているのか。 A: 運動する向き(重力の斜面方向の力)と、運動する向きとは逆向きの力(摩擦力や空気抵抗等)
	12	単元3 運動とエネルギー 第2章 力の規則性 2 力の合成と分解	教p130	一直線上ではたらく2力には、どのような関係があるか	一直線上にある2力は、それらの合計で表すことができることがわかる【知・理】	Q: 2力の合計はいくらか。 A: (略)
	13	単元3 運動とエネルギー 第2章 力の規則性 2 力の合成と分解 <b>【本時】</b>	教p131	【実験】角度をもってはたらく2力の力を1つにする、その力はどうに表すことができるだろうか。	角度をもってはたらく2力の実験を通して、2力の合力を、力の矢印を使って作図によって表すことができる【技能】【技】 合力は、2力を辺とする平行四辺形の対角線になることを理解し、説明できる。 【科学的思考・表現】【知識・理解】	Q: 1つの力と、2力とは、どのような関係があるか。 A: 1つの力を対角線、2力を辺とした平行四辺形
	14	"	教p132～133	角度をもってはたらく2力を表してみよう	角度をもってはたらく2力を合成した合力や、任意の角度に分解した力を作図によって表すことができる【技】 角度をもってはたらく2力とその合力が、平行四辺形となり合う2辺の対角線の関係になることが分かる【知・理】	Q: 2力の合力を作図しよう。 A: (略)
	15	"	教p134～135	斜面上の物体にはたらく力は、どのように分解されるか	斜面上の物体にはたらく重力の分力を表すことができる【技】 斜面上の物体にはたらく重力の分力が、斜面下向きの力と斜面に垂直な力であることが分かる【知・理】	Q: 斜面上の角度が大きくなると、斜面方向の力はどうに変化するのか。 A: 大きくなる
	16	単元3 運動とエネルギー 第2章 力の規則性 3 慣性の法則	教p136～137	力がはたらいていない場合や、合力が0の場合、物体はどのような運動をするか	力がはたらいていない物体や、合力が0の物体は、そのままの運動を繰り返すことを、身近な例から分かる【思・表】 力がはたらいていない物体や、合力が0の物体は、そのままの運動を繰り返すことが分かる【知・理】	Q: 慣性の法則とは何か。 A: (略)
	17	単元3 運動とエネルギー 第2章 力の規則性 4 作用・反作用の法則	教p138～139	2つの物体は、どのように力をおよぼし合うのか	作用・反作用の力は、1直線上にあり、大きさが等しく、向きが逆であるが、力のつり合いの関係と区別することができる【思・表】 1つの物体がもう1つの物体に力を加えると、相手からも力を受けることを「作用・反作用の法則」とあることが分かる【知・理】	Q: 作用・反作用の法則とは何か。 A: (略)

## 6 本時について

### (1) 本時のねらい

実験結果をもとに作図をし、角度をもってはたらく2力とその合力との関係を導き出すことをねらいとしている。力の矢印で表し、表した2力の矢印を1辺、合力の矢印を対角線として考えた平行四辺形の関係になっていることに気づかせていきたい。

### (2) 授業づくりの視点（研究テーマに関わって）

#### ①「いわての授業づくり3つの視点」から

##### 【学習の見通し】

前時では、一直線上にある2力の合力を、和や差で求めることができることを学習した。その学習を通して、2力に角度がつけば、1つの力（合力）とした場合に、どのようになるかを予想できるようにさせたい。その手立てとして、予想シートに3つのパターンを提示し、個人、班で予想を立て、実験へと進めていくことができるようにさせたい。また、その予想シートをホワイトボードに貼り付けることで、学習の見通しが考察と比較できるような手立てを行う。

##### 【学習課題を解決するための学習活動】

本時の実験は、個々に取り組みることが可能な実験であるため、個々に得た結果をグループ内で持ち合わせて考察し、結論を導き出すことができるような学習活動にさせたい。その際に得たグループ内での結論（考察）を発表し合うことで、学級全体の考えとして本時のまとめへとつなげさせたい。

##### 【学習の振り返り】

学習をまとめる上で、教師側からではなく、生徒自身が言葉として表現させたい。学習課題に迫った実験やその考察、発表を参考にすることで、必然的に本時の学習を振り返ることができ、まとめへとつなげさせたい。授業後は、TOMシート（「②生徒指導の視点から 1学習サイクル」参照）を記入し、本時の学習内容を振り返らせたい。

#### ②生徒指導の視点から

##### 1 学習サイクル

授業開始前後を予復習の課題や学習の振り返りとして充てる時間とし、生徒会が企画した「Try One Minute」という学習への取り組みを、学習サイクルの一環としている。3年理科でも、その取組を行う上で、教科独自のシート（TOMシート）を作成し、授業開始前や終了後の1分間弱の時間で、予復習や振り返りの内容を記録しておくこととした。学習したことを思い出したり、教科書やノート、板書を活用したりするなど、授業へのサイクルの一環とした活動としている。このシートへの記入で、学習内容について常に振り返ることができる。

授業において、観察・実験を行う場合、単元や学習内容から判断して、「個々で考える→グループ（班）で考える→発表、意見交換、考察→全体でのまとめ」という学習手順を取り入れている。

##### 2 ユニバーサルデザイン（UD）の視点を取り入れた授業

実験に対しての留意事項を掲示し、その都度確認を取りながら進めることができるようにしている。また、各班の発表では、ホワイトボードを活用する。

実験教材については、色分けをして、視覚的に区別し、実験がスムーズに進めることができるような手立てを行っている。

##### 3 「授業の約束」の意識化

教室右前の壁面に掲示している「授業の約束」について、常に心掛けて授業を受けることができるようにする。

###### 【授業の約束】

- ①チャイム着席
- ②元気なあいさつ
- ③大きな声で返事、発言
- ④話は目と耳で聞く
- ⑤課題・用具は忘れない

- 
- 
- 
- 
- 

###### 【授業時意識する項目】

- 授業前の準備、TOMシートへの記入
- 授業前後
- 授業時の発表
- 他者への意識 学習内容の把握 UDの活用
- 授業前の準備、確認（教科連絡時の確認）

(3) 本時の目標

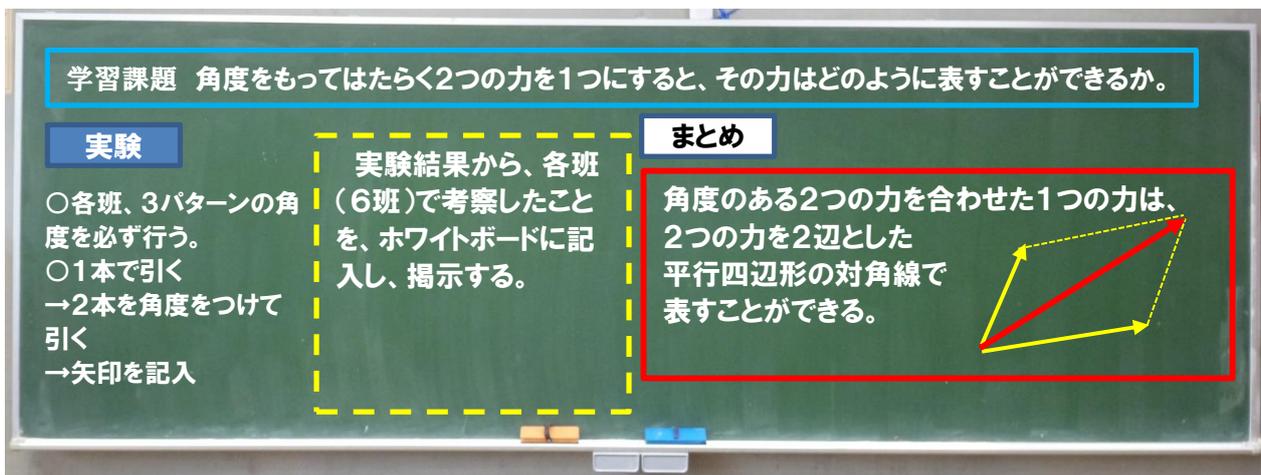
- 角度をもってはたらく2力の実験を通して、2力の合力を、力の矢印を使って作図によって表すことができる。【技能】
- 合力は、2力を2辺とする平行四辺形の対角線になることを理解し、説明できる。  
【科学的思考・表現】 【知識・理解】

(4) 本時の展開

段階	学習活動	指導の留意点	評価、授業づくりの視点
導入	<p>(授業前、TOMシートへの記入)</p> <p>1. 前時の復習</p> <p>◇ 一直線上にある2力には、どのような関係が成り立つか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・力の向きが同じ場合</li> <li>・力の向きが反対方向の場合</li> </ul> <p>2. 学習課題の共有</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本時の課題を把握する。</li> </ul>	<p>1. 日常生活での経験をもとに例を出しながら想起、復習させる。</p> <p>2. 前時の復習をもとに、学習課題を導き出し、設定する。</p>	【学習の見通し】
8分	<p>【学習課題】 角度をもってはたらく2つの力を1つにすると、その力はどのように表すことができるか</p>		
展開	<p>3. 実験の予想を立てる</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・角度をもってはたらく2力の関係について、3つのパターンで予想シートに記入し、発表する。 (個人→各班)</li> </ul> <p>4 実験方法の確認し、実験を行う(教科書 p.131の実験3)。</p> <p>《実験》</p> <p>ステップ1 1本のばねばかりで力を加える。</p> <p>ステップ2 2本のばねばかりで力を加える。</p> <p>ステップ3 力の矢印を記入する。</p> <p>5. 結果の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各班で意見交換を行い、班の意見としてまとめる。</li> </ul>	<p>3. どのように予想したのかを説明させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・一直線上にある1つの力と、3つのパターンで2つの力に分けた場合、どのようになるかをパターンごとに考えさせる。</li> </ul> <p>4 それぞれのステップにおいて、注意すべき事柄について説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験内容や手順については、モニター(プレゼンテーションソフト)を通して説明する。</li> <li>・レポート記録については、各班1人1パターンを割り振りし、記録する。班では3つパターンすべてを行うように、指導する。</li> <li>・ばねばかりは、記録用紙の面と平行に、ゆっくり引いて、目盛りをできるだけ正確に読み取るようにすることを指導する。</li> <li>・各班のステップ2が終了後、力はどのようにして表すことができるかを全体で確かめた後、ステップ3へ取り組むように指示する。</li> <li>・矢印の長さの基準を決め、それに合わせた矢印を書くことを指導する。</li> </ul> <p>5. 作図した記録用紙をもとに、各班で考えさせる。</p>	<p>【学習課題を解決するための学習活動】</p> <p>【学習課題を解決するための、学習活動】</p> <p>○角度をもってはたらく2力の実験を通して、2力の合力を、力の矢印を使って作図によって表すことができる【観察・実験の技能】</p>

40分	6. 考察の発表 ・各班の話し合いから、分かったことを発表する。	6. 各班ホワイトボードを活用し、まとめた意見を発表させる。	《評価》 ○合力は、2力を2辺とする平行四辺形の対角線になることを理解し、説明できる。 【科学的思考・表現】 【知識・理解】
	7. 学習課題の達成確認	7. 学習課題の達成状況を確認するために、生徒の言葉でまとめさせる。	
<p><b>【まとめ】</b>          角度のある2つの力を合わせた1つの力は、2つの力を2辺とした平行四辺形の対角線で表すことができる。</p>			
2分	8. 振り返り	○ 本時の学習を振り返って、ワークシートに記入させる。	【学習の振り返り】
	9. 次時の予告 (授業終了後、TOMシートへの記入)	9. 次の学習課題を提示する。	【学習の見通し】

(5) 板書計画



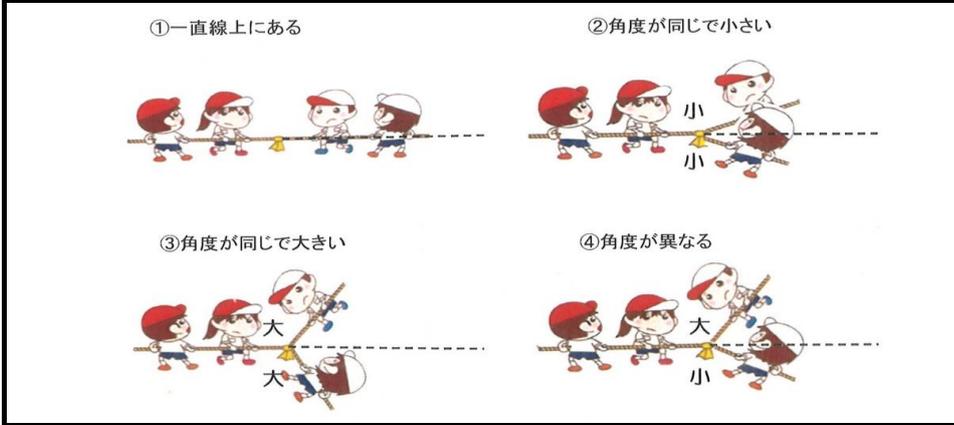
# 11/16 学習プリント

3年 組 番 氏名

## ◎学習課題

## ◎予想してみよう

赤と白の2つの引っ張る力がつり合っている場合、白の子供の力(の向きと大きさ)は、それぞれどのように表すことができるか。また、点線方向の力は、どのように表すことができるか。



## ◎角度をもった2つの力(力Aと力B)の値と力Fの値との関係を比べるとどうなるだろうか。

## ◎班での話し合いや発表から、自分で気がつかなかった考えがあれば、メモしよう。

## ◎まとめ(学習課題と実験結果の考察をもとに考えよう)

○ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ◎学習を振り返って

項目	判断となること	自己評価(○をつける)
今回の授業を進んで取り組み、調べている。	個人で考えるとき、真剣に考えた。 話し合いで意見を述べたり、他の考えを聞くことができた。	できた A      B      できなかった C      D
学習課題を解決するために、実験結果をもとに考え、説明することができた。	実験で導き出された結果から、今日の授業の課題を解決するための根拠を説明できる。	できた A      B      できなかった C      D
今日の学習についてのまとめが理解できる。	用語とそれについての説明が分かる。	できた(わかった)      できなかった(わからなかった) A      B      C      D



# 組 班 予想シート

◎赤と白の2つの引っ張る力がつり合っている場合、2人の子供の力(の向きと大きさ)は、どのように表すことができるか。また、点線方向の力は、どのように表すことができるか。

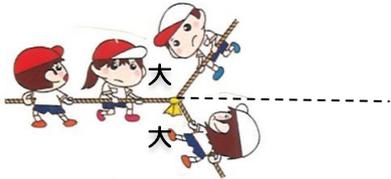
①一直線上にある



②角度が同じで小さい



③角度が同じで大きい



④角度が異なる





教・領	理科	3学年
-----	----	-----

年間 時数	単元時数	単位時・学習範囲等	教科書・ページ 番号	学習授業内容(学習課題)	評価・確認事項(まとめ)	授業の評価確認問題等
	10	単元3 運動とエネルギー 第2章 力の規則性 1 力のつり合い	教p126~127	【実験】2つの力がつり合っているとき、その2つの力にはどのような関係があるのか。	物体が動かないときは、2力が一直線上にあり、向きが逆で、大きさが等しいというつり合いの条件を満たしていることが分かる【思・表】 物体は2力のつり合いの条件を満たす位置で静止しているといえる【知・理】	Q: 2力がつり合う条件とは何か。 A: 一直線上、向きが逆、大きさは等しい
	11	"	教p126~129	力がつり合っているとき、物体はどのような運動をするのか	力のつり合いの条件を満たしているときに、等速直線運動をしていることが分かる【思・表】【知・理】	Q: 斜面を下る物体には、どのような力がはたらいてつり合っているのか。 A: 運動する向き(重力の斜面方向の力)と、運動する向きとは逆向きの力(摩擦力や空気抵抗等)
	12	単元3 運動とエネルギー 第2章 力の規則性 2 力の合成と分解	教p130	一直線上ではたらく2力には、どのような関係があるか	一直線上にある2力は、それらの合計で表すことができることがわかる【知・理】	Q: 2力の合計はいくらか。 A: (略)
	13	単元3 運動とエネルギー 第2章 力の規則性 2 力の合成と分解	教p131	【実験】角度をもってはたらく2力の力を1つにすると、その力はどうに表すことができるだろうか。	角度をもってはたらく2力の実験を通して、2力の合力を、力の矢印を使って作図によって表すことができる。【技能】【技】 合力は、2力を2辺とする平行四辺形の対角線になることを理解し、説明できる。 【科学的思考・表現】【知識・理解】	Q: 1つの力と、2力とは、どのような関係があるか。 A: 1つの力を対角線、2力を辺とした平行四辺形
	14	"	教p132~133	角度をもってはたらく2力を表してみよう	角度をもってはたらく2力を合成した合力や、任意の角度に分解した2力を作図によって表すことができる【技】 角度をもってはたらく2力とその合計が、平行四辺形のとなり合う2辺の対角線の関係になることが分かる【知・理】	Q: 2力の合力を作図しよう。 A: (略)
	15	"	教p134~135	斜面上の物体にはたらく力は、どのように分解されるか	斜面上の物体にはたらく重力の分力を表すことができる【技】 斜面上の物体にはたらく重力の分力が、斜面下向き(重力)と、斜面に垂直な方向(重力)に分けられる。合力が0の物体は、そのままの運動を保とうとすることを、身近な例から分かる【思・表】 合力がはたらいていない物体や、合力が0の物体は、そのままの運動を保とうとすることが分かる【知・理】	Q: 斜面上の物体にはたらく重力の分力を表すことができるか。 A: できる
	16	単元3 運動とエネルギー 第2章 力の規則性 3 慣性の法則	教p136~137	力がはたらいていない場合や、合力が0の場合、物体はどのような運動をするか	作用・反作用の力は、一直線上にあり、大きさが等しく、向きが逆であるが、力のつり合いの関係と区別することができる【思・表】 1つの物体がもう1つの物体に力を加えると、相手からも力を受けることを「作用・反作用の法則」であることが分かる【知・理】	Q: 慣性の法則とは何か。 A: (略)
	17	単元3 運動とエネルギー 第2章 力の規則性 4 作用・反作用の法則	教p138~139	2つの物体は、どのように力をおよぼし合うのか	作用・反作用の力は、一直線上にあり、大きさが等しく、向きが逆であるが、力のつり合いの関係と区別することができる【思・表】 1つの物体がもう1つの物体に力を加えると、相手からも力を受けることを「作用・反作用の法則」であることが分かる【知・理】	Q: 作用・反作用の法則とは何か。 A: (略)