

理科（物理基礎）学習指導案

日 時 令和〇年〇月〇日（〇）

5校時 13：15～14：05

学校名 高等学校

対 象 第1学年2組 40名

会 場 教室

授業者 〇〇 〇〇

1 単元名

- (1) 単元名 (1)物体の運動とエネルギー (ア)運動の表し方 (ウ)直線運動の加速度
 (2) 使用教科書 「物理基礎」数研出版

2 単元の目標

- (1) 物体の運動を日常生活や社会と関連付けながら、物体が直線運動する場合の速度と時間の関係や加速度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) 速度が変化する物体の直線運動に関する実験を通して探究し、速度と時間の関係を見いだして表現する。
 (3) 物体の運動に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を身に付ける。

3 単元の評価規準

ア 知識・技能	イ 思考・判断・表現	ウ 主体的に学びに取り組む態度
① 加速度の定義や正負の意味を正しく理解している。 ② 等加速度直線運動を表す3つの式がどのようにして得られたかを理解し、その式やグラフを正しく運用することができる。 ③ 実験器具の基本的な扱い方が身に付いている。 ④ 速度が変化する物体の直線運動を調べ、得られた結果からグラフを作成し、速度と時間の関係を理解し、加速度を求めることができる。	① 実験で得られた結果から、位置と時間、速度と時間の関係性や法則性を見いだして表現することができる。 ② 対話を通して、自分の考えを修正し表現することができる。 ③ 速度が変化する物体の直線運動の位置、速度、加速度がグラフ上ではどのように示されるかを正しく理解し、それをもとに物体の運動の様子を考えることができる。	① 課題や実験に主体的に取り組んでいる。 ② 対話等を通して、自分の考えを修正しようとしている。

4 指導観

(1) 単元観

本単元は、高等学校学習指導要領（平成30年3月告示）理科 第2 物理基礎

(1) 物体の運動とエネルギー

日常に起こる物体の運動についての観察、実験などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 物体の運動とエネルギーを日常生活や社会と関連付けながら、次のこと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こと。

(ア) 運動の表し方

㉞ 直線運動の加速度

速度が変化する物体の直線運動に関する実験などを行い、速度と時間との関係を見いだして理解するとともに、物体が直線運動する場合の加速度を理解すること。

を受けて設定した。

中学校では第1分野で力が働く運動では運動の向きや時間の経過に伴って物体の速さが変わるということについて学習している。本単元では、物体が直線運動する場合の加速度を理解することがねらいである。速度が変化する物体の運動について調べる実験や身近な運動の速度－時間グラフを考えることなどを通して、速度と時間の関係や加速度についての理解を深める。

(2) 生徒観

本校は、進学指導推進校、スポーツ特別強化校などの特色をもつ学校である。理科においては物理基礎を必修科目として1学年に設置している。対象のクラスは、まだ高校生活に慣れていない生徒も多いのか、緊張している様子がみられる。そのため授業者が対話的な場面を設定する際には、対話が活発に行われるための工夫が求められる。また、記録タイマーを使ったことがない生徒も多く、実験器具の基本的な扱い方や測定値の処理、グラフの書き方について丁寧に指導する必要がある。

(3) 教材観

生徒が自分で行った実験のデータを教材にするために、単元の第1時に生徒実験を行う。記録タイマーで直線運動の速度変化を記録し分析を行わせる。4種類の直線運動を班で分担して行い、位置－時間のグラフを作成し、等速直線運動と加速度のある運動を比較させる

その後、記録テープを決められた打点ごとに切り分け並べて糊付けすることで、第2時では、速度－時間グラフの概念を理解させる。第3時で、区間ごとの速さと速さの変化量を算出し、加速度を求めさせる。

生徒が主体的に自分の考えや意見を表現するために、授業プリントに自分の考えを記入する欄を用意する。

より効率的な授業展開のために、オンラインを活用した課題を実施する。実験の報告、授業内容の復習や次時の予習などを出題し、オンライン上で提出させ、表計算ソフトなどを活用して集計する。

5 年間指導計画における位置付け

1 学期		2 学期		3 学期	
単元名	時間	単元名	時間	単元名	時間
(1) (ア) ㉞物理量の測定と扱い方	1	(1) (ウ) ㉞運動エネルギーと位置エネルギー	4	(2) (ア) ㉞波の性質	5
(1) (ア) ㉞運動の表し方	4	(1) (ウ) ㉞力学的エネルギーの保存	5	(2) (ア) ㉞音と振動	6
(1) (ア) ㉞直線運動の加速度	5	(2) (イ) ㉞熱と温度	4	(2) (エ) ㉞エネルギーとその利用	4
(1) (イ) ㉞物体の落下運動	4	(2) (イ) ㉞熱の利用	5	(2) (ウ) ㉞物理学が拓く世界	4
(1) (イ) ㉞様々な力	3	(2) (ウ) ㉞物質と電気抵抗	4		
(1) (イ) ㉞力のつり合い	2	(2) (ウ) ㉞電気の利用	5		
(1) (イ) ㉞運動の法則	5				

前単元では、変位や速度などの物体の運動の基本的な表し方について学習している。本単元の最後には「どのようなときに加速度が生じるのか。」「落下の加速度は何で決まるのか。」などの課題が残る。これは次単元の物体の落下運動や運動の法則につながるもので、理科において探究の過程を通じた学習活動を行う上で重視すべき部分である。

6 単元の指導計画と評価計画（全5時間）

時	目標	学習内容・学習活動	評価規準（評価方法）
第1時	速度が変化する物体の直線運動を調べ、位置と時間の関係を理解し、速度と時間の関係について考える。	記録タイマーを用いてさまざまな直線運動の速度変化を記録する。位置－時間グラフを作成し、考察する。 記録テープを決められた打点ごとに切り分け、並べて糊付けしたのについて考察する。	ア－③（観察、プリント） ア－④（プリント、小テスト） イ－①（プリント） ウ－①（観察、プリント）
第2時 本時	速度が変化する物体の直線運動について、速度と時間の関係を見いだして理解する。 速度が変化する物体の直線運動について、速度－時間グラフを考え、表現する。	位置－時間グラフでの、等速直線運動と速度が変化する運動の違いを確認する。 記録テープの分析から速度－時間グラフの概念を理解する。速度が変わる物体の直線運動の速度－時間グラフを考える。	イ－②（観察、プリント） イ－③（プリント、定期考査） ウ－①（観察、プリント） ウ－②（観察、プリント）
第3時	物体が直線運動する場合の速度と時間の関係や加速度を理解する。	第1時の実験結果について、各区間の速度を計算し、速度－時間グラフを作成する。 速度と加速度の違いを理解する。第1時の実験結果について、平均の加速度を求める。	ア－①（小テスト、定期考査） ア－④（プリント、小テスト） イ－③（プリント、定期考査） ウ－①（観察、プリント）

第4時	速度－時間グラフから移動距離や加速度を求める。	速度－時間グラフと移動距離や加速度との関係を理解する。グラフから移動距離や加速度を求める演習問題に取り組む。	ア－①(小テスト、定期考査) ア－②(小テスト、定期考査) イ－③(プリント、定期考査)
第5時	等加速度直線運動の式を理解し、速度や移動距離を求める。	等加速度直線運動を式で表す。等加速度直線運動の式を用いて、速度や移動距離を求める演習問題に取り組む。	ア－①(小テスト、定期考査) ア－②(小テスト、定期考査)

7 指導に当たって

(1) 授業力の6要素について

ア 「使命感、熱意、感性」「生徒理解」「統率力」

生徒にとって知的好奇心や探究心が高まる発問の仕方を工夫する。生徒の発言や表現について、内容の正誤に関わらず自ら表現したことを評価する声かけを行う。

イ 「指導技術（授業展開）」「教材解釈、教材開発」

生徒の実験データや生徒の発言を活かした授業展開を意識する。教科書のようなきれいな結果にならないことについて、一つの教材として捉え、原因を考えさせたり授業者の考えを発表させたりする。

ウ 「『指導と評価の計画』の作成・改善」

年度当初のオリエンテーションで「観点別学習状況の評価」について説明した。「知識・技能」「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」について、授業のどの部分がどの観点到当たるのかをできるだけ明確にしている。

(2) 「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けて

ア 主体的な学び

実験結果を分析する場面や得られた知識を使って新たな課題に取り組む場面を設定する。

イ 対話的な学び

あらかじめ個人で考え、その後、意見交換や質問をさせるように授業を展開する。

ウ 深い学び（理科の見方・考え方）

定性的な視点からの考察（質的な説明）の後に、定量的な視点からの考察（量的な説明）を行わせる。また、いくつかの運動を比較したり、現象とグラフを関連付けたりして考える場面を設定する。

8 本時（全5時間中の第2時）

(1) 本時の目標

ア 速度が変化する物体の直線運動について、速度と時間の関係を見いだして理解する。

イ 速度が変化する物体の直線運動について、速度－時間グラフを考え、表現する。

(2) 本時の展開

時間	○学習内容 ・学習活動	指導上の留意点・配慮事項	評価規準 (評価方法)
導入 5分	・前時の実験の内容を振り返り、本時のテーマを把握する。	・前時に欠席した生徒や実験の作業が終わらなかった生徒に個別に指導を行う。	
展開① 10分	・前時に行った4種類の運動について、作成した位置－時間グラフを確認する。 A（一定の速度で運動する台車） B（坂を下る台車） C（自由落下する物体） D（一定の速度で早歩き） ○等速直線運動の位置－時間グラフは直線に、速度が変化する直線運動の位置－時間グラフ（ $x-t$ グラフ）は曲線になることを見だし、理解する。	・予想通りにならなかった部分について、助言や説明を行う。 ・提出された課題からいくつかの記述を抜粋して紹介する。	イー①（プリント） ウー①（観察、プリント）
展開② 10分	発問：記録テープを切って並べたものは何を表しているか？ ・記録テープを決められた打点ごとに切り分け並べて糊付けしたのを見て、横方向と縦方向の意味を考える。 ○横方向は時間、縦方向はその瞬間の速度（速さ）を表していることに気付く。 ○記録テープの分析から速度と時間の関係を見だし、速度－時間グラフ（ $v-t$ グラフ）の概念を理解する。 ・自分や班員のデータをみて、どのような運動がどのようなグラフになったか、前時を振り返りながら確認する。	・抜粋し画像にした実験結果を提示し、スライドを用いて視覚的に理解できるようにする。 ・必要に応じて実験の再現を行う。 ・生徒の状況をみて、可能であれば発言を促す。	イー①（プリント） ウー①（観察、プリント）

<p>展開③ 20分</p>	<p>発問：次の運動の位置－時間グラフ、速度－時間グラフはどのような形になるだろう？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・授業者が演示する物体の運動について、個人で位置－時間グラフ、速度－時間グラフの大まかな形を考える。 ①水平面で加速した後、摩擦力で止まる台車 ②坂道に沿って上向きに初速度を与え、坂の途中で折り返して下向きに加速する台車 ・授業者の助言や班員との対話を通して、自身の考えをより良いものに修正する。 ○速度が変わる物体の運動の位置－時間グラフ、速度－時間グラフを考え、表現する。 ・解説を聴き、自分の考えが正しかったのか確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・数値は気にせず、グラフの大まかな形を考えさせる。 ・はじめは必ず個人で考えさせる。その際、主に主体的に取り組む態度の観点にあたることを伝える。(あなたの考え) ・次に、班員と意見交換や相談をさせ、必要があれば考えを修正させる。その際、主に思考・判断・表現の観点にあたることを伝える。(助言・対話あり) ・生徒の状況をみて、可能であれば数名に発表させる。 	<p>イー②(観察、プリント) イー③(プリント、定期考査) ウー②(観察、プリント)</p>
<p>まとめ 5分</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・オンラインを活用した課題を確認する。 ・本時の学習について振り返る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・課題は、速度－時間グラフから運動を考えさせる選択問題などを出題する。 ・実験を通して気付いたことや新たに生まれた疑問について考える。 	

(3) 板書計画

別紙、授業プリント、スライド一覧のとおり

(4) 授業観察の視点

- ア 生徒が本時の目標を達成している様子はみられたか。
- イ 発問の内容や進度は生徒に適したものになっていたか。
- ウ 授業者の助言のタイミングや内容は適切なものだったか。