

1. 題材名 『運動とエネルギー』

2. 題材について

(1) 教材観

本題材は物体の運動規則性やエネルギーの基礎について、日常生活と関連付けて初歩的な見方や考え方を養う単元である。しかし、外で活動することや物を運んだりする作業が少ないのが現状である。

物体の運動やエネルギーに関する観察・実験を通して、物体の運動の規則性やエネルギーの基礎について理解させることは重要であるが、できる限り日常生活や社会と関連付けて運動とエネルギーの初歩的な見方や考え方を養うことも大切である。そこで以下に述べる指導要領の内容を確実に捉えながら学習を進めていきたい。

①運動の規則性

(ア) 力のつり合い

物体に働く2力についての実験を行い、力がつり合うときの条件を見いだすこと。また、力の合成と分解についての実験を行い、合力や分力の規則性を理解すること。

(イ) 運動の速さと向き

物体の運動についての観察、実験を行い、運動には速さと向きがあることを知ること。

(ウ) 力と運動

物体に力が働く運動及び力が働かない運動についての観察、実験を行い、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こと及び力が働かない運動では物体は等速直線運動することを見いだすこと。

②力学的エネルギー

(ア) 仕事とエネルギー

仕事に関する実験を行い、仕事と仕事率について理解すること。また、衝突の実験を行い、物体のもつエネルギーの量は物体が他の物体になしうる仕事で測れることを理解すること。

(イ) 力学的エネルギーの保存

力学的エネルギーに関する実験を行い、運動エネルギーと位置エネルギーが相互に移り変わることを見だし、力学的エネルギーの総量が保存されることを理解すること。

(2) 生徒の実態 (男子14名 女子16名 計30名)

明るく前向きな生徒達であるが、男女とも一部の生徒は、集中力が散漫になりがちで、話を聞かせることなど態度的な指導が必要なことがある。生徒の明るさや前向きな姿勢を常に学習に向けておくためにも、既習の学習事項の定着度や生活経験の違いなどを的確に把握し、定着の図れていない学習内容を補う指導や、多くの生徒達が共有する生活経験を利用するような教材の開発や指導法の工夫をし、生徒達の興味や関心を高めておくようにすることが重要だと考える。

次に、既習の学習事項の定着状況及び理科学習に対する意識や取り組みから見た生徒の実態より指導観にふれる。

＜ 理科学習及び本題材の学習内容にかかわる事前調査（28名で実施）より ＞

調査Ⅰ 既習事項の定着について

① 理科でいう仕事とはどういうものですか。(複数回答)	
a. 日常生活で言う仕事とは違う	23名
b. 力の大きさ×力の向きに動いた距離	18名
c. 移動する物体	15名
d. 支えていれば仕事をしている。	10名
e. 移動すれば仕事である	2名
f. 人間がするもの	3名
g. わからない	1名
② 物体が5Nで60cm移動したときの仕事は何Nですか。	
a. 3N	20名
b. 30N	3名
c. 300N	2名
d. 0.3N	2名
e. わからない。	1名

調査Ⅱ 理科学習について

①理科学習への関心について	
a. とても好き。	1名
b. 好き。	19名
c. あまり好きではない。	8名
d. 好きではない。	0名
②実験への関心について	
a. とても好き。	13名
b. 好き。	11名
c. あまり好きではない。	4名
d. 好きではない。	0名
③観察への関心について	
a. とても好き。	1名
b. 好き。	19名
c. あまり好きではない。	6名
d. 好きではない。	2名

調査Ⅲ 理科の学習内容の未定着の扱いについて

①学習内容はどのくらい理解できていると思うか？	
a. ほとんど理解できている。	4名
b. 半分以上は理解できている。	20名
c. 半分も理解できていない。	4名
d. ほとんど理解できていない。	0名
②理科の授業でわからないことがあったらどうするか？	
a. その日のうちに解決する。	2名
b. その日ではないが解決する。	24名
c. 気になるが解決しない。	2名
d. 気にもならないし解決もしない。	0名

調査Ⅰはこの題材に関わる学習内容を調査した一部である。

①より仕事に関する知識は物体に力を加え、その物体が移動した状態を定義することはかなり高い割合で理解していると思われる。しかし、「支えていれば仕事をしている」、「人間がするもの」といった誤った知識のままの生徒もいるため、改めて仕事に対する定義を再確認する必要がある。

②より仕事を求める問題は、70%以上の生徒が理解できていたが、30%程度の生徒が単位を間違えたり、わからなかったと答えた生徒がいたため、改めて復習の時間を設ける必要がある。

調査Ⅱは、理科学習の特徴である観察・実験など生徒の活動を伴う学習とそれを伴わない学習に対する関心の状況を調査したものである。

「理科が好き」と答えた生徒は71.4%であるが、3分の1程度の生徒は好きではない。これが実験と観察への関心になると「実験が好き」と答えた生徒は85.7%で、「観察が好き」と答えた生徒は71.4%いる。これらのことを考慮し、授業の導入時の工夫はもちろんのこと、観察・実験の楽しさやおもしろさを味わわせると共に関心を高めていく必要がある。

調査Ⅲは、理科学習での学習事項について調べたものである。

生徒の多く(92.9%)は、理科学習を授業中でほとんど理解できていると感じている。このことは、これまでに多くの生徒が関心を持って理科学習に取り組んできたためであろう。今後の理科学習にも興味・関心を持てるように、できる限り少人数で観察・実験を行い、一人一人が関わることのできる時

③②で a と b と回答したものはどうやって解決するか？（複数回答）	
a. 友達に聞く。	13名
b. 先生に聞く	9名
c. 家の人や塾の先生に聞く。	13名
d. 自分で調べる。	15名

間を確保するなど指導する側の努力も怠らずに臨まなくてはならない。

わからないことをそのままにしている生徒（7.1%）を支援する手だてとして、学習定着度に応じたコース別学習を適宜実施していく

と共に、助け合い学習等，仲間と教え合い，切磋琢磨する学習形態を取り入れることで，学習内容の定着に推進していきたい。

（3）指導の手だて（校内研究との関わりで）

理科では，個に応じた指導を積極的に推進することで，学びの土台となる『基礎的・基本的な学習事項』の定着を図り，「学ぶ意欲」や「問題解決力」など，『自ら学び，判断し，よりよく問題を解決する力』などの「確かな学力」と，互いに考えを交流し深め合えるようなよりよい人間関係を築くために必要なコミュニケーション能力の育成を目指している。

そこで理科では次の4点を指導の重点とし，そのための具体的な手だてを講じている。

重 点	手 だ て
(1) 主体的に学ぼうという意欲の育成	①達成目標の明確化 <ul style="list-style-type: none"> 主体的な学習活動を実現し，進んで学ぶ意欲を持たせるために学習を通して実現すべき姿や目標を提示する（白チョークで達成目標を書き，青チョークで囲み明示する）。 ②導入の工夫 <ul style="list-style-type: none"> 学習内容に興味をもって取り組めるよう，授業の導入を工夫する。（生徒の好奇心を高めるような演示実験，IT機器の利用，日常生活との関連をできるだけ図った観察・実験，自作器具の活用や具体物による提示等）
(2) 基礎的・基本的な学習事項の確実な定着	③少人数による観察・実験 <ul style="list-style-type: none"> できる限り少人数で観察・実験を行い，直接的な体験や操作，調べ学習の機会を増やす。 ④自己評価・相互評価 <ul style="list-style-type: none"> 授業のまとめに，自己評価や相互評価を行い，学習への取り組みや，学習内容の定着状況を自分自身に振り返らせる。 ⑤コース別学習 <ul style="list-style-type: none"> 学習定着度に応じ，コース分けを行い，コース別のワークシートに取り組むことで，補充的な学習を支援し，深化させる。 ⑥助け合い学習 <ul style="list-style-type: none"> 学習のつまづきの場面で，教師による支援ばかりでなく，生徒どうしが学びあい，教え合う場や機会を設定する。
(3) 課題解決力の育成	⑦課題解決学習 <ul style="list-style-type: none"> 既習の学習事項を活用した課題解決学習に取り組むことにより，基礎的・基本的な学習事項を深めさせるとともに，課題を解決する力を育てる。 ⑧夏休み自由研究の実施 <ul style="list-style-type: none"> 興味・関心や経験に応じた課題解決学習に取り組ませる。事前指導や事後の発表会の時間を確保し，そのなかで個に応じた支援を行うようにする。
(4) コミュニケーション能力の育成	⑨言語活動の設定（話し合い活動・まとめ・報告等） <ul style="list-style-type: none"> 課題に対する予想，観察・実験結果の考察を仲間とじっくり取り組む場面や，まとめや報告等の表現活動の充実を図る。

本時の授業はかつて本校で行われていた理科学習の研究からさらに（４）のコミュニケーションの能力の育成を高めることを目標としている。３年生にとっては今まで不十分であったものの１つである。

『運動とエネルギー』の内容は一つ一つの学習内容が関連し部分的に理解が不十分であると必ずつまづきが生じる内容である。そこで定着度を高めるため、「コース別学習」を導入する。最初は共通の課題を解き、その後各自の定着状況を確認する。各自の定着状況に応じ、基本コースと発展コースに分かれ、学習に取り組むものである。

その際にコース毎でお互いに助け合い学習と、話し合い活動を行う。この学習方法は３年生では経験がなく、初めてであるが、これを繰り返すことで、やがては各グループで「聞く」、「考える」、「伝える」という本校の３つの約束の定着にもつながると考える。

3. 指導目標

(1) 題材の目標

- ① 仕事の定義を理解すると共に滑車や道具を使った仕事でも直接手で行う仕事の大きさも変わらないことを認識させる。
- ② 仕事の効率を理解させると共にその単位について認識させる。
- ③ 仕事をする能力をエネルギーということや、位置エネルギー、運動エネルギーの性質についての理解を深めさせる。
- ④ 色々な種類のエネルギーについて知ると共に日常生活や身の回りにおけるエネルギーの存在に気づかせる

(2) 観点別目標

自然事象への 関心・意欲・態度	① 仕事の効率について関心を持ち、道具を用いた仕事率について意欲的に調べようとする。 ② 物体の運動とエネルギーの関係に関心を持ち、力学的エネルギーに関して進んで調べようとする。
科学的な思考	① 仕事率を求めることで、色々な道具の仕事の効率を考えることができる。 ② 身の回りにおける様々なエネルギーについて、その種類と特徴について捉えることができる。
観察・実験の 技能・表現	① 動滑車を使った仕事を調べる実験を行い、直接手で行う仕事と道具を用いた仕事の大きさが同じであることを調べることができる。
自然事象について の知識・理解	① 動滑車などの道具を使うと力は小さくなるが、動かす距離は大きくなり、結果として仕事の大きさは変わらないことを理解できる。

4. 全体指導計画（11時間扱い）

時	学習目標	観点別目標				学習内容・活動	研究との関わり
		関	科	観	知		
1	○ エネルギーに関する体験を通してエネルギーの働きや形態を理解できる。	○			○	○ エネルギーに関する体験を通し、エネルギーの働きや形態を学習する。	①到達目標の明確化 ②導入の工夫 ③少人数による観察・実験
2 3	○ 力学的エネルギーに関する実験を行い、力学的エネルギーには運動エネルギーと位置エネルギーがあること及び相互に変換され、保存されることを理解できる。			○	○	○ 衝突実験から、物体の持つエネルギー量は物体が他の物体になしうる仕事の量で測れることを学ぶ。	①到達目標の明確化 ②導入の工夫 ⑨言語活動の設定
4	○ 一般の仕事と理科で扱う仕事の違いを知り、仕事は力の大きさと力の方向に動いた距離であることを理解できる。		○		○	○ 仕事の単位としてJ（ジュール）、関連する単位や日常用いられている単位を学習する。	①到達目標の明確化 ②導入の工夫 ③少人数による観察・実験 ⑥助け合い学習
5 6	○ 動滑車を用いた仕事を調べる実験を通して、道具で行う仕事も直接手で行う仕事と同じであることを見出すことができる。 ○ 一定時間にする仕事の大きさを求めることにより、仕事の効率には違いがあることを理解できる。		○	○		○ 仕事に関する実験を行い、道具をつかった時の仕事やその効率について学ぶ。	①到達目標の明確化 ②導入の工夫 ③少人数による観察・実験 ⑥助け合い学習
7 8	○ エネルギーに関する体験を通してエネルギーには位置エネルギー、運動エネルギーなどがあることを知る。	○		○	○	○ 運動する物体には摩擦力が働き、力学的エネルギー以外のエネルギーになるため、力学的エネルギーが保存されないあることを学習する。	①到達目標の明確化 ②導入の工夫 ③少人数による観察・実験 ⑤コース別学習 ⑥助け合い学習
9 10	○ エネルギーには力学的エネルギーの他に、電気、熱や光など様々なものがあることを知る。 ○ エネルギー変換に関する実験を行い、エネルギーが相互に変換されることを及びエネルギーが保存されることを知る。	○		○	○	○ エネルギーが関連すると思われるものを用意し、様々なエネルギーに変化されるものがあることを学習する。	①到達目標の明確化 ②導入の工夫 ③少人数による観察・実験 ⑨言語活動の設定
⑪	○ コース別学習を行う。	○			○	○ 今まで学習してきた内容が理解できているか、小テストを行い、各コースに分かれ、コース別学習を行う。	①到達目標の明確化 ⑤コース別学習 ⑥助け合い学習

5. 本時の指導 (11 / 11)

(1) ねらい

- 仕事とエネルギーの学習内容の定着状況を共通課題で確認させる。
- 定着の違いに応じたコース別学習と助け合い学習に取り組み、学習内容の確実な定着と深化を図らせる。

(2) 展開

過程目標 (時配)	学習内容と活動 (予想される生徒の反応)	形態	指導上の留意点 (○支援 ☆評価 =研究)
<p>本時の取り組みやねらいが把握できる。 (5)</p>	<p>◎本時の学習のねらいや取り組みについての説明を聞く。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>○共通課題に取り組み、自分に合ったコースを決定しよう。 ○自分に合った課題に取り組み、学習内容を深めよう。</p> </div>	一斉	<div style="border: 3px double black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(1) - ①達成目標の明確化</p> </div> <p>○課題解決での取り組みで疑問や質問が生じた場合は挙手をさせその場に行き支援する。 ☆本時の学習方法について、理解しようとしているか。[聞く] (行動観察)</p>
<p>学習課題(共通課題)に取り組むことができる。 (15)</p>	<p>◎共通課題に取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーとは? ・仕事と仕事率 ・力学的エネルギー等 	個	<div style="border: 3px double black; padding: 5px;"> <p>(2) - ⑤学習定着度に応じたコース別学習</p> </div>
<p>定着度の自己判定(コース決定)をすることができる。 (5)</p>	<p>◎自己採点をし、学習コース(学習課題)を選択する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Aコース: 発展的な課題解決学習 ・Bコース: 補充的な課題解決学習 	個	<ul style="list-style-type: none"> ・正答率80%以上をAコースとするが、自信のない生徒には自己申告の後、教師の了解でBコースで学習できるように説明する。
<p>各コースごとの課題に取り組むことができる。 (20)</p>	<p>◎コース別学習に取り組む。</p> <p>【Aコース】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基礎的・基本的な学習事項を活用し、より確かなものにするための発展的な課題を解く。 <p>【Bコース】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・共通課題と同レベルの学習内容からなる課題を解く。 	班	<div style="border: 3px double black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(2) - ⑥助け合い学習 (4) - ⑨言語活動の設定</p> </div> <p>○状況に応じ、簡単な実験器具を用意し、課題解決に役立てる説明を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・わからないところをそのままにしてしまわず、教師の支援を求めたり、仲間と教え合うことを促す。 ・Aコースが終了した生徒には、Bコースの生徒を積極的に援助してあげるように促す。

<p>学習内容を振り返ることができる。 (5)</p>	<p>◎学習の振り返りをすると共に、共通課題及びA、Bコースで取り組んだ課題の扱い方についての説明を聞く。</p>	<p>一斉</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ Bコースの問題が終わってしまった生徒はAコースの問題に挑戦するように促す。 ☆進んで問題を解こうとしているか。また、わからない問題を積極的に解決し、確実に理解できたか [考える] [伝える] (行動観察, 課題の解答状況) ・ 取り組みを振り返らせ、次の学習への意欲づけを図る。 ☆本時の学習について真剣に振り返ることができているか、また、しっかりとした態度で聞けているか [聞く] [考える] (行動観察, プリントの解答状況)
---------------------------------	---	-----------	--

6. 指導を受けたい事項

個人差の広がりをできるだけ縮めるための方法としてコース別学習のほかにどのような方法が考えられるか。