

単元名 仕事とエネルギー (中学校 第3学年)

単元の目標

日常生活や社会と関連付けながら，仕事とエネルギー，力学的エネルギーの保存，エネルギーについての基本的な概念や原理・法則などを理解する。

力学的エネルギーとエネルギーの規則性や関係性を見いだして表現し、科学的に探究する。

日常生活とエネルギーに関する事物・現象に進んで関わり、探究しようとする。

授業で働かせたい理科の見方・考え方と育成したい資質・能力



「量的・関係的」な見方

位置エネルギーと運動エネルギーの総和が一定となることを見いだす。



生徒から引き出したい見方の例

- ・位置エネルギーと運動エネルギーが入れ替わるのではないか。
- ・速さを大きくしたら斜面のどこまで球は登るのだろうか。



「質的・実体的」な見方

数値化することで、目に見えないエネルギーを視覚化する。



生徒から引き出したい見方の例

- ・速さが大きくなるとエネルギーが大きくなる。
- ・高い位置から球を転がしたらエネルギーの大きさは同じかもしれない。



「比較的」な考え方

実験結果をもとに比較する。



生徒から引き出したい考え方の例

- ・同じへこみ方をするのであればエネルギーの大きさは同じはずだ。
- ・「質量」「高さ」「速さ」をそれぞれ変えたらどうなるだろうか。



「関連付ける」考え方

- ・同様の事象が起こる例に関連付ける。



生徒から引き出したい考え方の例

- ・電気エネルギーはエネルギー変換を組み合わせで作られている。
- ・小さい力で大きいエネルギーを得ることは難しい。



育成したい資質・能力



- 基本的な概念や原理・法則などを理解する力。
- 基本的な技能を身につけ、科学的に探究しようとする力
- 起こった現象の様子について規則性を見だし、表現する力
- 起こった現象について興味をもち、意欲的に調べ、探究しようとする力

評価の計画（例）

本単元では評価の計画を12時間で設定した。12時間のうち生徒全員の観点別の学習状況を記録に残す場面の3時間（記録：○）と特徴的な生徒の学習状況を残す場面2時間（記録：☆）設定した。

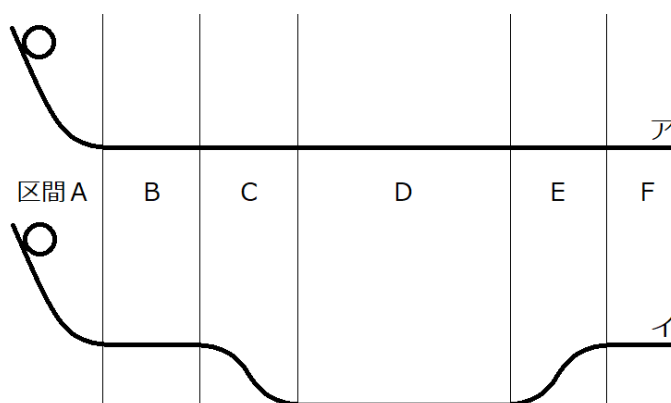
	評価規準（例）	重点	記録
1	①仕事に関する事物・現象に進んで関わろうとする。	主① 【行動】	
2	①仕事と仕事の原理，仕事率について理解し、	知①	
3	仕事の大きさを調べる技能を身に付けている。	【行動・レポート】	
4	①道具を用いたときの仕事を調べる実験を見	思①	
5	通しをもって行い，仕事に関する規則性を見いだして表現している。	【行動・発言】	
6	②位置エネルギーと運動エネルギーに関する	思②	○
7	規則性を見いだして表現している。	【レポート】	
8	②位置エネルギーと運動エネルギーが相互に移り変わり、力学的エネルギーが保存されることを理解している。	知② 【記述・発言】	
9	③力学的エネルギーと運動の規則性を関連付けて表現しようとしている。	思③ 【記述・発言・レポート】	○☆ 思考ツール
10	②エネルギーとその移り変わりに関する事物・現象に進んで関わり，科学的に探究しようとしている。	主② 【行動・レポート】	○☆
11	③エネルギー変換効率について理解している。	知③ 【記述・レポート】	
12	④熱エネルギーの効率的な利用について考察して表現している。	思④ 【発言・レポート】	

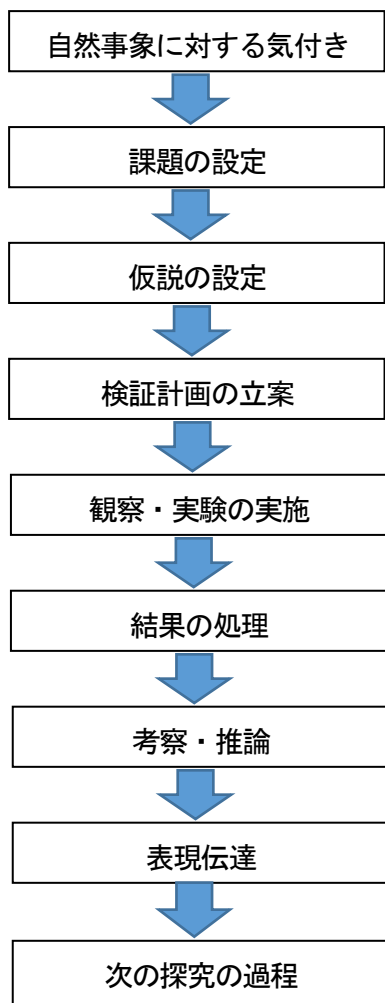
※記録の欄に○☆が付いていない授業においても、教師が生徒の学習状況を把握し、指導の改善に生かすことが重要である。

授業展開 第9／12時

<実験>

コース「ア」「イ」に、同じ質量、大きさの球を同時に転がしたら、どちらが先にゴールするか、各区間におけるエネルギーの移り変わりと力学的エネルギー保存の観点に着目しながら探究する。





学習活動（○生徒の活動、●教師の支援）

- 既習事項の確認をする。
- 学習課題を確認する。
「ア」と「イ」、どちらのコースが先にゴールするか考えよう。」
- 球が先にゴールするコースを予想する。
 - ・アが先 → 移動距離が少ないから。
 - ・イが先 → 一番低い位置を通るから速いはずだ。
 - ・同着 → 球は同じ位置に戻ってくるから変わらない。
- 実験を複数回演示し、球アとイ、どちらが先にゴールしたか記録する。
- なぜ、そのような結果になったか考える。
 - 思考ツール「マトリックス」に観察結果を記入させ、各地点ごとのエネルギーの大きさをまとめる。
 - 地点Cにおいて加速していることから、運動エネルギーが増していることに着目させる。
- 区間Dで球が速く移動していることに気付く。
「イのコースの方が速く移動することができる区間があるため、先にゴールする。」
- 球アを先にゴールさせるためにはどのようにすればよいか考える。
「区間Dの距離によって結果が変わる。」

板書の例 第9時

【コース「ア」「イ」の模式図】

（学）アとイのコース、どちらが先にゴールするか考えよう

<予想>

アが先（理由） イが先（理由） 同着（理由）

<実験>

同じ質量、大きさ、物質の球をコース「ア」「イ」を転がし、結果を記録する。

<結果> 1回目：イ 2回目：イ 3回目：イ

区間	コース「ア」	コース「イ」
A	加速 運動E↑位置E↓	加速 運動E↑位置E↓
B	等速直線運動	等速直線運動
C	等速直線運動	加速 運動E↑位置E↓
D	等速直線運動	等速直線運動
E	等速直線運動	加速 運動E↓位置E↑
F	等速直線運動	等速直線運動

（ま）区間Dが
長いと、「イ」が先にゴールする。
短いと、「ア」が先にゴールする。

主体的・対話的で深い学び

・エネルギーは我々の生活に欠かせないものとなっている。電気エネルギーは化学エネルギーから運動エネルギーを介し家庭に送り届けられている。私たちの体も口から取り入れた化学エネルギーによって体温を維持し生命活動が続けることができる。身近に活用されている場面を示すことで、主体的に学習に取り組むことができると考える。

・既習事項を組み合わせて課題を解決していく場面を設定する。一見、遠回りのように見える斜面をもつコースを通る球が先にゴールする様子を、エネルギーの観点から整理し解明していく。思考ツールとして「マトリックス」を活用することで、思考の整理を図っていくことができるものとする。

🔍「質的・実体的」な見方を働かせるための工夫

・本単元で扱うエネルギーは目でとらえることができないものである。エネルギーを「質的・実体的」なものとして捉えさせるために、「質量」「高さ」「速度」といった数値で置き換える。また、直接体験を多く積ませることで、理解を促すことができるものとする。

💡「比較的」な考え方を働かせるための工夫

思考ツール【マトリックス】の使用

・実験結果をまとめ、問題解決をする際に思考ツール【マトリックス】を使用することで、生徒の思考を整理し、学習内容の焦点化を図ることができる。

自作教具の活用

・直接体験をできる機会として、自作教具を活用する。カーテンレールと木材を使用したコースを作成した。目の前で起きている現象を直接見て比較することで、興味・関心を高めることができるとともに、球の移動速度の変化を実体験をもって比較することができる。

