

IV 系統的な指導（中学校の授業モデル）

中学校でも、「ふりこ」の学習があるよ。小学校での学習を振り返りながら、中学校の知識と合わせて考えることができるようにしよう。



- 1 単元名 第3学年「エネルギーと仕事」（全12時間）
- 2 題材名 力学的エネルギーの保存
- 3 目標 物体の力学的エネルギーの保存の法則を基に、ふりこの位置エネルギーの変化について実験の条件を踏まえ、実験結果を考察し、分かりやすく表現することができる。

授業充実の3ポイントを踏まえた学習過程	学習活動	時間(分)形態	教師の具体的な働きかけ
[目標の明確化] 1 興味関心が生まれる導入 2 課題意識の焦点化	1 ふりこの演示実験を見る。 ・ ふりこの規則性を確認する。	5 一斉	○ ふりこは、左右等しくふれること、糸の長さが長いほど一往復するのに時間がかかることを演示で確認する。
	2 学習課題をつかむ。 ふりこの途中に棒を置いたとき、ふりこは①～④のどこまでふれるだろうか。	2 一斉	☆ 新たな事象 ☆ 多様な考え ○ 前時で確認したふりこを使うことで既習事項と関連させ考えやすくする。 ○ ふりこの動きを予想させ、ふりこの動きが複雑になった場合、「ふりこの高さ」に視点を当てて考えるよう意識させる。
3 学習課題・めあての設定	3 学習課題を把握する。 ふりこのふれる位置（基準面から最高点までの高さ）は何によって決まるだろうか。	2 一斉	○ 生徒に新たな事象に疑問をもたせ、その疑問を基にワークシートに学習課題を書かせる。
	4 解決の予想と見通し	4 一斉	○ 調べる条件、同じにする条件を確認させる。 ○ 客観性をもたせるために、タブレットを使う方法があることを説明する。
[山場の工夫] 5 自力解決による最初の考えの構築	4 実験方法を考える。 ☆ 条件制御 ☆ 動画	7 一斉	○ タブレットは定位置に固定し撮影することを説明する。
	5 実験方法の説明を聞く。	2 一斉	○ 図を活用することで、全員が主体的に自分の考えを発表できる。
[山場の工夫] 6 自力解決による最終的な考えの構築	6 棒の位置とふりこのふれる位置（最高点までの高さ）との関係を予想する。 ☆ 図を使い予想できるワークシート	2 一斉	○ 安全面に配慮するとともに、撮影位置や操作に戸惑っている生徒に助言を行う。 ○ 実験結果の発表から誤差等を確認する。
	7 実験を行う。	6 グループ	[対話的な学び] ○ 学習課題を確認し、何について考察するか意識させる。 ○ 「基準面」「高さ」の言葉を用いて考察を書くよう指示することで主体的に取り組む手立てを与える。 ○ 互いの考察を発表し、対話をもとに考えを広げまとめさせる。
[確かめ見届け] 8 学習のまとめ	8 実験結果を確認する。	3 一斉	○ 既習事項の力学的エネルギーの保存と関連させて考察を書くよう指示する。
	9 実験結果をもとにふりこのふれる位置（基準面からの高さ）は何によって決まるか考察する。 (1) 個人で考える。	4 個	○ ワークシートに記入させる。 ○ 最高点とは運動エネルギーが0の地点を意味していること、最初の位置エネルギーは運動エネルギーに移り変わっても、最高点で最初と同じ位置エネルギーになることを補足しながら説明する。
9 習熟 10 振り返り	6 考えの交流（学び合い） (2) グループで話し合い発表する。	4 小集団	○ まとめの中で確認したことを振り返りながら自宅を解くよう指示する。
	7 自力解決による最終的な考えの構築	10 個	
	11 まとめを記入する。 物体の位置エネルギーは、力学的エネルギーの保存によって、最高点で再び最初と同じ量の位置エネルギーとなる。そのため、基準面から最高点までの高さは、最初の基準面からの高さによって決まる。	4 一斉	
	12 習熟問題を解く。	4 個	
	13 自己評価を行い、自宅の説明を聞く。		

【コアティーチャーネットワークプロジェクト理科部員】
鬼塚秀樹（奄美小）、落合潤（節田小）、永岡重孝（戸口小）、今村朋幸（亀津小）、脇英敏（那間小）、久保秀仁（金久中）、朝日慈恵（市中）、星野由美子（阿室中）、矢野智士（篠川中）、宮内正智（龍北中）、小原和博（大和村教育委員会）、長野和己（大島教育事務所）

授業力向上リーフレット 理科編

=H29コアティーチャーネットワークプロジェクトまとめ=

大島教育事務所

「かごしま学力向上プログラム」の一環として行われたコアティーチャーネットワークプロジェクトで「質の高い授業」のモデルづくりに取り組みました。大島地区で課題のある単元や指導法に焦点を当てていますので、ぜひ、参考にして日々の授業に生かしましょう。

I 授業の概要

- 1 単元名 第5学年「ふりこのきまり」（全6時間）
- 2 題材 ふりこの1往復する時間
- 3 目標 糸につるしたおもりの1往復する時間が変わる要因について予想し、条件を制御しながら検証していく活動を通して、振り子の動きの変化の規則性についての理解を深めることができる。

なぜ、この単元を選んだのかな？



「鹿児島学習定着度調査」の結果（県の平均正答率との差）から

観点	小5		中1		中2	
	H27	H28	H27	H28	H27	H28
科学的な思考・表現	-3.5	1.0	-3.1	-0.2	-3.6	-2.6
観察実験の技能	-3.1	-0.8	-3.2	-1.7	-2.8	-2.3
知識・理解	-1.4	1.5	-3.5	-3.0	-2.7	-2.6
領域	(小学校)	(中学校)				
物質・エネルギー	-3.4	0.0	-2.5	-0.8	-2.3	-5.7
物理			-4.2	-2.2	-5.1	-1.8
化学			-3.6	-1.4	-3.0	-2.8
生命・地球	-2.0	1.4	-1.4	-4.5	-2.6	-2.0
生物						
地学						

※ 化学領域については、昨年度授業モデルを作成した。



「平成28年度鹿児島県公立高等学校入学者選抜学力検査」の問題から

④ I-1【小5】

問題文の中から必要な情報を読み取り、表中の数値の意味を読み取ることができるか。
【思考・表現】

④ I-3(1)【中3】

力学的エネルギー保存の法則を正しく理解し、様々な場面に当てはめて考えることができるか。
【思考・表現】

④ I-3(2)【小5】

ふりこの動きの規則性を理解し、様々な場面に当てはめて正しく考えることができるか。
【思考・表現】

4 次のI、IIの各問いに答えなさい。答えを選ぶ問については記号で答えなさい。

I 質量200gのおもりに糸aをつけて点Oからつるしたところ、点Aで静止した。次に、おもりに糸bをつけて水平に引っ張り、図1のようにおもりを点Bで静止させた。糸bのおもりに近い部分を静かに切り、10往復させたときの時間を測定した。この点Oを支点としたふりこの実験を、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、摩擦や空気の抵抗を考えないものとする。また、実験で使った糸は、質量が無視でき伸び縮みしないものとする。

表

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
測定時間(秒)	20.1	20.2	20.2	20.1	20.1

1 表の結果から、おもりが1往復する平均時間は何秒か。小数第1位まで答えよ。

2 図1で、おもりに糸bをつけて点Bで静止させたときに、糸aと糸bがおもりを引く力の合力を矢印でかけ、ただし、解答欄の方眼の1目盛りを0.5Nとする。

3 図2のように、線分OAの中点Pに糸をさし、図1と同じように実験をした。点Bを動き出したおもりは点Aを通過後、点Pを支点としたふりことなり、ある位置で一瞬静止して点Bまで戻った。ただし、糸aの長さは図1の実験と同じである。

(1) おもりが一瞬静止した位置として適当なものは、図2のア～エのどれか。

(2) 図2の実験で、点Bを動き出したおもりが再び点Bに戻ってくるまでの平均時間は、図1の実験に比べ、どうなるか。

観点では特に科学的な思考・表現、領域では物理が県との差が大きいね。

実験・観察の結果を正しく処理したり、知識を様々な場面に活用できる力を身に付けたりする必要があるね。



授業に何が足りないのかな？



	小5		中1		中2	
	(県)	(地区)	(県)	(地区)	(県)	(地区)
先生の説明を聞く	22.3%	22.5%	33.7%	32.3%	36.7%	35.1%
学習の手順や方法を考える	9.7%	9.3%	8.4%	8.2%	8.8%	8.4%
自分の考えを文章にまとめる	9.2%	8.6%	5.9%	5.5%	5.5%	5.2%

教師主導の授業ではなく、児童・生徒が主体的に活動し、学びとるようになる必要があるね。

そのために、児童生徒が自ら考えるための手立てを準備し、「主体的な学び」となるように工夫しなければならないね。

児童・生徒が、課題意識をもち、自分の考えを表現したり、友達と根拠をもとに話し合ったりする授業への改善が必要だね。

そのために、理科では、実験方法を自分たちで考えたり、互いの考えを発表したりする「対話的な学び」を取り入れなければならないね。



II 授業づくりの視点

どんな指導をしたら、ねらった力が身に付けられるかな？



授業づくりの視点

【視点1】 予想をもとに自らの考えをもたせられるか。

【視点2】 実験を通して主体的・対話的に関わり合う場を設定してるか。

III 授業モデル（オープンサポート教科フォーラムで模擬授業を実施）

それでは、授業づくりの視点を踏まえて、平成29年度コアティーチャーネットワークプロジェクトで作成した授業モデルを見てみましょう。

授業充実の3ポイントを踏まえた学習過程	学習活動	時間(分)形態	教師の具体的な働きかけ
【目標の明確化】 1 興味関心が生まれる導入 2 課題意識の焦点化 3 学習課題(問題)めあての設定 4 解決の予想と見通し	1 前時のふりこの長さによって、ふりが1往復する時間の変化を確認する。 2 本時の学習内容を確認する。 調べる条件・・おもりの重さ おもりの重さを変える ↓ ふりこの1往復する時間は変化する？ 3 学習課題を立てる。 おもりの重さを変えると、ふりこの1往復する時間は変わるのだろうか。	2 一斉 2 一斉 2 一斉	○ 前時の実験を想起できるように、実験装置を見せる。 ○ おもりの重さが異なるふりこについて調べようという意欲を高めるために、AとBのおもりを天秤にのせて見せる。(AとBは同体積で重さが異なる物) ○ 児童の言葉で学習課題が立てられるように、調べる条件がおもりの重さであることを確認する。
	4 予想を考える。 【おもりの重さを重くしたり、軽くしたりすると1往復する時間はどうなるかな。】	2 一斉	○ 生活経験(ブランコなど)を例として挙げることにより、おもりの重さを変えたときの1往復する時間の変化を予想しやすくする。
	☆ 個人の考え ☆ 他者の考えを共有	2 個 3 一斉	
	視点1		

【山場の工夫】
5 自力解決による最初の考えの構築

視点2

おもりのつなぎ方を図で書かせてから考えさせることにより、表現が苦手な児童も主体的に活動できる。

グループでの意見交換を通して、自分の考えを強固・付加・修正する。

5 実験の方法について考える。(調べる条件) おもりの重さ (同じにする条件) ふりこの長さ 振れ幅

☆ 条件制御

【どんな実験をしたら、確かめられるのかな】

☆ 個人の考え
☆ 他者の考えの共有
☆ 全体の考えの共有

2 一斉

○ 実験を正確に行うための条件制御について、既習事項をもとに主体的に意見を出させる。

【対話的な学び】

○ 実験方法を自分たちで考えることで、課題意識をもてるようにする。

8 個
グループ一斉

○ おもりの正しいつなぎ方が理解できるように、様々なつなぎ方をとり上げ、どれが正しいかを考えられるようにする。

各グループのまとめの発表を通して、自分たちの考えをより妥当なものにする。

6 考えの交流(学び合い)

視点2

おもりの重さを変えて、ふりこの1往復する時間を調べた結果を整理する。

各班のデータをグラフにプロットすることで全体のデータを把握できるようにする。

6 おもりの重さを変えて、ふりこの1往復する時間を調べた結果を整理する。

○ 活動の見通しをもたせるために、実験から考察までの流れを板書し、児童に伝えるようにする
 ○ 3回計算することで正確なデータが求められることを実験前に確認する。
 ○ 誤差を考慮するため、10往復の時間は、1/10までを計測する。
 ○ 全員が実験に参加できるように、グループ内で役割を分担する。

1 2 小集団

○ 全員が実験データを正しく把握するために、グラフにプロットさせ、個人が主体的に考えることにつなげる。

7 自力解決による最終的な考えの構築

視点2

7 分かったことについて話し合う。
個人(2分) → 全体(2分)

7 分かったことについて話し合う。
個人(2分) → 全体(2分)

○ 各班で確認し、わかったことをまとめさせる。
 ○ 全体で実験の結果を振り返ることができるように、各班の考えを発表する活動を取り入れる。

4 個
一斉

【確かめ見届け】
8 学習のまとめ

8 分かったことをもとに本時のまとめをする。
おもりの重さを変えても、ふりが1往復する時間は時間は変わらない。

9 習熟

視点2

9 さらに体積は同じで重さが大きく違うおもりのふりこで同様の実験を行う。

8 分かったことをもとに本時のまとめをする。
おもりの重さを変えても、ふりが1往復する時間は時間は変わらない。

9 さらに体積は同じで重さが大きく違うおもりのふりこで同様の実験を行う。

○ 導入で用いた重さが大きく違うおもりをういたふりこの動きを同時に確認する。これにより学習した内容を「腑に落ちる」「納得する」ようにさせ、次の学習や日常生活などにおける問題発見・解決の場面に生かせるようにする。

2 個

2 一斉

10 振り返り

10 ノートに感想を書く。

○ 感想が書けるように書く視点を与える。

2 個