第5学年1組 理科学習指導案

令和3年11月26日(金) 第5校時
活動場所 第2理科室
児童数 計31名
指導者 佐藤 賀一

1 単元名 「振り子のきまり」

2 単元について

(1) 教材観

本内容は、小学校学習指導要領解説第5学年にある以下の内容を理解するために設定されている。

振り子の運動の規則性について、振り子が1往復する時間に着目して、おもりの重さや振り子の長さなどの条件を制御しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 振り子が1往復する時間は、おもりの重さなどによっては変わらないが、振り子の長さによって変わること。

イ 振り子の運動の規則性について追究する中で、振り子が1往復する時間に関係する条件についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現すること。

本内容は、第3学年「A (2) 風とゴムの力の働き」の学習を踏まえて、「エネルギー」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「エネルギーの捉え方」に関わるものであり、第6学年「A (3) てこの規則性」の学習につながるものである。ここでは、児童が、振り子が1往復する時間に着目して、おもりの重さや振り子の長さなどの条件を制御しながら、振り子の運動の規則性を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。

(2) 児童観

本学級においては、穏やかに関わり合える児童が多い。理科の学習においては活動を伴った授業を好み、生き物の観察や実験の好きな児童が多い。児童は、第5学年の「植物の発芽と成長」の単元で、植物の発芽や成長に関わる条件を制御し、発芽には適当な温度や水、空気が必要なことなど、一人一人が解決の方法を発想し、問題解決する経験をした。また、ICT活用においての実態としては、タブレット端末を使ってのオンライン授業や、自分の意見をクラスで共有するツールとして利用する経験をしている。

理科の学習に対する意識調査 (人) 9月上旬5年1組31名

		好き (得意)	少し好き (少し得意)	少し苦手	苦手
1	理科は好きですか。	17	13	0	1
2	観察することは好きですか。	15	12	4	0
3	実験をすることは好きですか。	25	4	2	0
4	予想することは好きですか。	9	13	9	0
5	実験方法を考えることは好きですか。	16	11	4	0
6	タブレット端末を使うことは得意ですか。	17	11	3	0
7	考察をすることは得意ですか。	12	12	7	0
8	図や表にまとめることは得意ですか。	11	9	8	3

意識調査の結果から、本学級は理科を好み、タブレット端末を上手に利用できる児童が多いと言える。中でも、実験や観察を楽しんで行う児童が多い。その一方で、予想することや考察をすること、図や表にまとめることがあまり好きではない児童も一定数いることがわかる。好きな理由として、「実験がどんなことが起きるかわからないから好き。」「観察で無我夢中になれる。」という意見が多かった。それに対し、好きでない理由として「実験するのは好きだけれど考えるのは苦手。」「考察をノートに書くのが苦手。」という意見もあった。体験的な活動と共に、言語活動の充実を図りながら、実感を伴った理解が進むよう指導していきたい。

(3) 指導観

本単元では、振り子が1往復する時間に着目して、おもりの重さ、振り子の長さ、振れ幅などの条件を制御しながら、振り子が1往復する時間を変化させる条件を調べさせる。これらの活動を通して、振り子の運動の規則性についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するとともに、エネルギー領域の量的・関係的な視点として、振り子の規則性について、振り子が1往復する時間は、おもりの重さなどによっては変わらないが、振り子の長さによって変わることが捉えられるようにする。また、ここでの指導に当たっては、振り子の長さや振れ幅を一定にしておもりの重さを変えるなど、変える条件と変えない条件を制御しながら実験を行うことによって、実験の結果を適切に処理し、考察することができるようにする。

他教科等との関連として、算数科の学習「ならした大きさを考えよう」と関連付けて扱い、練習問題の一つとして振り子が1往復する時間の求め方を授業で扱うことで、児童の平均に対する計算方法の理解度や定着度を把握する。また、実験を複数回を行い、その結果を処理する際には、ICTを用いてクラスのデータを瞬時に視覚化し共有することで、計算やグラフに表す時間を短縮し、妥当な考えを見いだしながら考察する一助となるようにする。

3 研究主題とのかかわり

研究主題「主体的・対話的で深い学びの実現を目指して」～一人残らず学ぶ授業・教室づくり～

本校では、学校教育目標「かしこく、なかよく、たくましく」のもと、学び合いの考えを取り入れた校内研究を7年間進めてきた。その結果、「わからないから教えて」と言える児童が増えたり、クラスの中で児童同士支え合いながら取り組む姿が見られるようになってきたりするなど、一定の成果を得ることができた。しかし、学級のすべての子が学び続けることができていないというわけではない。まだ学びに没頭するまでに至っていないなど、課題も残った。

そこで、本年度「一人一人が主体的に活動し、聴きあえる学習集団づくり」を個人テーマとして設定し、やわらかな人間関係の中で、わからなさを仲間とともに共有しながら、自らの学びを深めていける教室を目指して、学級経営・授業づくりを行っている。6月には「ヒトの誕生」の研究授業を行い、「なぜヒトは38週もの間お腹の中にいるのだろうか。」というジャンプの課題に対して、班の仲間と関わり合いながら考えを巡らせる過程で、かけがえのない生命の大切さについて考える活動を行った。

今回の振り子の運動の規則性について、単元を通したジャンプの課題を見据え、仲間の意見や他の班のデータを上手に活用しながら児童一人一人が45分間学び続ける授業を目指して実践を行っていきたい。

4 単元の指導計画（9時間）

(1) 単元の目標

児童が、振り子が1往復する時間に着目して、おもりの重さや振り子の長さなどの条件を制御しながら、振り子の運動の規則性を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

(2) 評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①振り子の運動の規則性について、観察、実験などの目的に応じて器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。 ②振り子が1往復する時間は、おもりの重さなどによっては変わらないが、振り子の長さによって変わることが理解している。	①振り子の運動の規則性について、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。 ②振り子の運動の規則性について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。	①振り子の運動の規則性についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ②振り子の運動の規則性について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

(3) 実現状況

内容	観点		実現状況	
			A (十分満足できる)	B (おおむね満足できる)
振り子のきまり	知識・技能	知・技①	振り子の運動の規則性を調べるために、自らの力で実験器具を選び、変える条件と変えない条件をふまえた実験の過程やその結果を適切に記録している。	振り子の運動の規則性を調べるために、実験器具を選び実験の過程やその結果を適切に記録している。
		知・技②	振り子が1往復する時間は、振り子の長さのみによって変わることを理解し、身近な具体例を挙げて説明している。	振り子が1往復する時間は、おもりの重さや振れ幅に関係なく、振り子の長さによって変わることを理解している。
	思考力・判断力・表現力等	思・表①	振り子の運動の規則性について、予想や仮説を基に、条件に着目して解決の方法を発想し、複数の角度から確かめるなどして問題解決している。	振り子の運動の規則性について、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。
		思・表②	振り子の運動の規則性について、他の班のデータも含めた結果を基に考察し、わかりやすく表現するなどして問題解決している。	振り子の運動の規則性について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。
	主体的に学習に取り組む態度	態①	振り子の規則性について進んで関わり、粘り強く他者と関わりながら既習内容や生活経験を生かして、問題解決しようとしている。	振り子の運動の規則性についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。
		態②	自分から進んで振り子のきまりを利用した製作に取り組み、調整しながら学んだことを生かそうとしている。	振り子の運動の規則性について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

5 指導と評価の計画 (全児童記録：全児童の学習状況の記録をとり、総括につなげるもの)

次	時	学習活動 (○)	教師の支援・留意点 (◇)	評価の観点・方法
第一次	1	○振り子を使ったおもちゃを作る。	◇割りばしの長さや、重さの違いをおもりを用意する。	【主体的に学習に取り組む態度①】 (行動観察・発言) 【思考・判断・表現①】 (全児童記録・記述) 条件に着目して解決の方法を発想しているか評価する。 【思考・判断・表現①】 (全児童記録・記述) 複数の角度から確かめる方法を発想しているか評価する。 【知識・技能①】 (全児童記録・行動観察・記述)
	2	なぜそれぞれの振り子の往復する時間が違うのだろうか。 ・大きく揺らしたらリズムが速くなりそう。 ・おもりを重くしたら速くなるかも。	◇6年生鼓笛の校歌を流して、リズムにあうおもちゃを製作してみる。	
	3	振れ幅によって振り子の1往復する時間が変わるのだろうか。		
	4	○振り子の振れ幅に注目して実験方法を考える。 ○実験後、結果を整理し考察をする。 ・振れ幅では1往復する時間は変わらないんだね。	◇条件を整理し、変える条件と変えない条件を見つけさせる。 ◇タブレット端末を使いGoogleスプレッドシートに結果を記録し、他の班の結果も視覚的にみられるようにする。	

第二次	5	振り子の1往復する時間が変わるの、どんなときなのだろうか。		【知識・技能①】 (全児童記録・記述)
	⑥ (本時)	○重さ、糸の長さなど振り子の条件を変えて1往復する時間の計測方法を考える。	◇条件を整理し、変える条件と変えない条件を見つけ、実験方法を考えさせる。 ◇糸の太さや、おもりの材料等、実験に使用するものは前回の実験と共通のものをを用いる。	自らの力で実験器具を選び、変える条件と変えない条件をふまえた実験を行えているかどうか評価する。
		○振り子の条件ごとのグループに分かれて1往復する時間の計測をおこなう。 ・重さを変えれば、往復する時間も変わるのかな。 ・振り子の長さが、1往復する時間に影響するんじゃないかな。	◇タブレット端末を使いGoogleスプレッドシートに結果を記録し、他の班の結果も視覚的にみられるようにする。	【思考・判断・表現②】 (全児童記録・記述)
7	○実験後結果を整理し、考察をする。 ・長さグループの結果が1往復する時間に違いがあるね。		【思考・判断・表現②】 (全児童記録・記述)	
		○【パフォーマンステスト】まだ試していない条件を個人で実験し、記録を行う。 ○実験後結果を整理し、考察をする。 ・本当に、影響するのは長さだけなんだ。	◇条件を整理し、変える条件と変えない条件を見つけ、実験方法を考えさせる。 ◇タブレット端末を使いGoogleスプレッドシートに結果を記録し、他の班の結果や今までの結果も視覚的に比較できるようにする。	【思考・判断・表現②】 (全児童記録・記述)
第三次	8	○【ジャンプの課題】改めて、鼓笛3種類の曲に合う振り子を使ったおもちゃを作る。 ・校歌とレイダースでリズムが違うから、おもりの位置に印が必要。 ・聖者の行進が一番ゆっくりだから振り子の長さも長くなるね。	◇これまでの学習を生かし、振り子につけるおもりの場所などを工夫できるように助言する。	【主体的に学習に取り組む態度②】 (行動観察・記述・製作物)
	9	○単元を通して学んだことを新聞にまとめ、振り返る。	◇身近なところに利用されている例も紹介する。	【知識・技能②】 (全児童記録・発言・記述)

自らの力で実験器具を選び、変える条件と変えない条件をふまえた実験を行えているかどうか評価する。

【思考・判断・表現②】
(全児童記録・記述)

他の班の結果も含めた考察ができていますか評価する。

【思考・判断・表現②】
(全児童記録・記述)

他の班の結果も含めた考察を行い、今までの結果をわかりやすくまとめられているか評価する。

【主体的に学習に取り組む態度②】
(行動観察・記述・製作物)

難しい課題に対して、他者と関わりながら今まで学んだことを生かそうとしているか評価する。

6 本時の学習（本時 6 / 9時）

(1) 目標

〈思考力、判断力、表現力等〉振り子の運動の規則性について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決することができる。

(2) 展開

学習活動	教師の働きかけ (T) と予想される児童の反応 (C)	指導上の留意点 (・) 評価規準 (◇)
1 前時の振り返りから、新たな問題を見いだす。	T 振れ幅が1往復する時間に関係があるかを確認するためにどんな実験をしましたか。 C 振れ幅を10度、20度、30度に変えて実験しました。	・既習事項を確認する。 ・振れ幅の実験で変えた条件と変えない条件を確認しておく。
2 本時の問題を確認する。	振り子の1往復する時間が変わるのは、どんなときなのだろうか。	
3 実験を行う。	T 今回の実験で変える条件と変えない条件は何でしょう。 C 重さグループ：変える条件は重さ、変えない条件は糸の長さで振れ幅。 C 長さグループ：変える条件は糸の長さ、変えない条件は重さと振れ幅。	・条件を制御して実験を行うことで実験の目的を明確にする。 ・糸の太さや、おもりの材料等、実験に使用するものは前回の実験と共通のものを用いる。
4 実験の結果をまとめる。	T 班で協力して実験結果を記録しましょう。	・一人一台のタブレット端末を使って共同編集させ、得られた結果を自動集計させる。
5 各自で結果を考察し、話し合う。	T Google スプレッドシートを使って得られた結果を入力してグラフに表しましょう。 T 自分達の実験結果を表に表してみ、振り子の1往復する時間が変わるのは、どんな条件のときなのか考察しましょう。 T 実験をして気づいたことや他の班の結果を見て気づいたことも考察しましょう。 C 重さを変えても1往復する時間は変わらないことがわかった。 C 糸の長さを変えると1往復する時間が変わる。 C おもりのつける位置を長くすれば、1往復する時間が遅くなる。	◇振り子の運動の規則性について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。〔全児童記録・記述〕
糸の長さを変えたときに1往復する時間が変わるのではないか。		
6 振り返りをする。	T 今回、他の班で実験をした条件についても確かめる実験を計画してみよう。	

(3) B評価に達しない児童への指導

思考・判断・表現	実験結果から得られた1往復する時間のグラフをもう一度確認させることや、再度計測を行うとともに、今回変えた条件を振り返らせ、何が1往復する時間を変える条件なのか、助言・援助する。
----------	--

7 板書計画

11/26 (金)		【結果】	
【問題】	振り子の1往復する時間が変わるのは、どんなときなのだろうか？		振れ幅実験 結果グラフ
【予想】	振れ幅 変わらなかった	【考察】	長さグループ
【方法】	変える条件 振れ幅10. 20. 30 変えない条件 重さ・長さ	変える条件 重さ10. 20. 30 変えない条件 振れ幅、長さ	重さグループ
	変える条件 長さ25. 50. 75 変えない条件 重さ・振れ幅		