

第6学年1組 理科学習指導案

令和5年11月15日(水)
 児童数 30名
 場所 6年1組教室
 指導者 内野 皓輝

- 1 単元名「てこの規則性」
- 2 単元について

(1) 児童観

単元前に「てこ」に関して事前にアンケート調査を行った結果が以下の表1・2である。表1に示すようにまず、「てこという言葉聞いたことがあるか」という質問を行ったところ、18名が「聞いたことがある」と答え、約半数の児童が「てこ」という言葉は知っているという結果になった。また、どのような場面で聞いたことがあるかを調査したところ、「テレビで聞いたことがある」と答えた児童が一番多く、「てこの原理という言葉聞いたことがある」と答えた児童も見られた。中には、すでに家庭学習で習ったと答えた児童もいた。次に、本単元で扱う「シーソー」について児童に意識調査した結果を表2に示した。「シーソーで遊んだことがあるか」という質問に対しては、27名が乗ったことがあると答え、多くの児童がシーソーを体験したことがあるという結果になった。また、「シーソーはどのようなところが面白い遊具ですか」という質問に対しては、「交互にゆれるところ」「重い人が下がる場所」「平行にして重さを量る道具」と、てこの学習につながるような内容を感じている回答が見られ、シーソーで重さを量る(比べる)ことができることを生活体験から理解している児童も多く見られると言える。さらに、「シーソーの原理」について図に自由に記述させる調査を行ったところ、「支点・力点・作用点」のような言葉を使って説明することができた児童は3名いた。詳しい用語はわからなくても、「支点からの距離が離れると、少ない力でものを持ち上げられること」を説明している児童は2名いた。また、「重い人が乗ると、軽い人が持ち上がる」と回答した児童は12名いた。これらのことから、多くの児童はシーソーの原理を体感することはできているが、詳しく説明できる児童は少ないことが考えられる。

表1 単元前質問紙調査①

質問	結果
「てこ」という言葉を聞いたことはありますか。	「聞いたことがある」18人 「聞いたことがない」11人
どのような場面で聞いたことがありますか。	「テレビ」15人 「小説・本」3人 「他人に聞いた」2人 「Youtube」2人 「家庭学習でやった」1人 ※複数回答あり
シーソーに乗ったことはありますか。	「ある」27人 「ない」2人
シーソーはどのようなところが面白い遊具ですか。	「上がった下がったりする」12人 「重い方が下にいく 重さを比べる」8人 「2人で遊べる場所」6人 「その他(みんなで楽しく遊べる等)」3人

表2 単元前質問紙調査②

質問	結果
シーソーのような原理(仕組み)で遊ぶことができる遊具だと思いますか	「支点・力点・作用点という言葉を使って説明している」・・・3人
	「支点からの距離について説明している」・・・2人
	「軽い力でものを持ち上げる」・・・3人
	「重い人が乗ると、軽い人が持ち上がる」・・・12人
	「その他」・・・9人

(2) 教材観

本単元で扱う「てこ」は、小さな力で大きな力を生み出すことができる物理法則を用いた道具であり、その法則は「投石器」などの道具に古来より使われてきたものである。現在でも「栓抜き」「釘ぬき」「はさみ」など、てこの働きを利用した道具が日常的に使われている。道具だけでなく、

「扉を開ける時」「パソコンを開く時」など日常の様々な動作の中にも「傾ける力」は働いていて、日常的に感じることでできる物理法則の1つとも言える。

また、「てこの原理」で求める「傾けるはたらき」は、「支点からの距離×重りの重さ（力）」と乗法で求めることができ、簡単に立式できる物理法則ともいえる。そのため小学生の計算能力でも十分に法則を用いて物理現象を説明することが可能である。

「てこ」の学習において重要な要素の一つに「つり合う」という要素が挙げられる。天秤の左右が水平になるとき、左右の傾けるはたらきはつり合っていると言える。てこでもものを持ち上げる場合においても、支点に対して作用点側の傾ける働きよりも力点側の傾ける働きが強くなった時点で作用点のものが持ち上がり始める。この「動く」と「動かない」の瞬間にてこの左右の傾けるはたらきはつり合っている。このように「つり合い」を基準点として、支点側・力点側にそれぞれ傾きが生まれるため、てこの学習の際には児童にこの「つり合い」という概念を十分に認識させることが必要となる。

(3) 指導観

本授業では、「シーソー」を主な題材とし、児童がシーソーを改良するプロジェクトを行う過程で、単元の目標を達成させていくことをねらいとしていく。理科の教科内でPBLの視点を取り入れた授業を行うことで、「すでに法則を知っている児童も思考することができること」「新たな案を児童同士出し合う必要があり、協働的な学習となること」「児童自身が中心となり情報収集や実験を行うため、主体的な学習となること」をねらいとしている。

プロジェクトのテーマを与える際には、実際に古い平均台を用いて簡易的なシーソーを用意し、児童に実際に体験する機会を与え、身近な課題としていく。その際に、体重が近い児童同士ではシーソーが平行に近くなることに気づかせ、どちらにも傾かない状態が存在することを確認する。その後、教師と児童でシーソーに乗ることで体重差があるときにはシーソーでうまく遊ぶことができないという問題を発見させていく。この問題を解決するために、「どのように乗ればよいか」をプロジェクトのテーマとさせる。この際にうまく釣り合わない状態を写真で撮影し、解決すべき課題を後から見直すことができるようにする。

理科の学習でプロジェクト学習を行うにあたり、「インターネットを用いた検索を行うと、てこの原理などの情報がすぐに手に入ってしまうこと」「児童が発案した実験をすべて行わせることができないこと」「児童に行わせる実験の安全性」といった課題が考えられる。これらの課題を解決するために、本単元では、調べた情報をそのまま活用するのではなく、自らが確かめた情報を1次情報として、その情報を活用させる。具体的には、「てこの法則」を調べ、「支点からの距離×力」が分かったとしても、実験用てこを用いてその法則が確かにそのようになるかを確認してからでないと法則を利用することはできないということである。また、児童が実験を行う際には、実験計画書を作成させ、教師が安全性を確認したのち、計画的に実験を行わせることで実験の安全性を確保する。道具などの関係で実験をさせることが不可能な場合には、代案を児童と共に考えるなどして補助する。

シーソーを改良するプロジェクトのゴールとして、模型作成とプレゼンテーションを各グループの成果物とさせていく。模型に載せる重りは、プラスチック容器に水を入れることで重さを自由に調整できるようにする。作成の際には、設計図も併せて作成させ、「支点」「支点から力点・作用点までの距離」「重りの重さ」などの数値を明記させるようにし、客観性、再現性のある模型を作成させる。

3 調査研究(理科)テーマと本授業での手立て

調査研究(理科)テーマ「新たな価値を生み出し、持続可能な社会をつくる問題発見・解決能力の育成」
 目指す児童の姿 「他者と協働して科学的に探究し、未知の状況に対応することができる子」

本単元では、児童と共に課題発見を行い、その課題についてプロジェクト学習を通して探究させていくことで、児童自らが見通しをもって学び考えることができるようにしていく。また、現実の課題を解決させることで、自らの手で課題を解決していくことができることを実感できるようにし、未知の状況に置いても道具や情報を駆使して自ら問題を解決していく力を育成していく。

4 単元の目標

力を加える位置や力の大きさに着目して、てこの働きを多面的に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、てこの規則性についてより妥当な考えをつくりだし、表現する力や主体的に問題を解決しようとする態度を育成する。

5 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①力を加える位置や力の大きさを変えると、てこを傾ける働きが変わり、てこがつり合う時にはそれらの間に規則性があることを理解している。	①てこの規則性について、問題を見だし、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。	①てこ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身の回りには、てこの規則性を利用した道具があることを理解している。	②てこの規則性について、観察、実験などを行い、力を加える位置や力の大きさとてこの働きとの関係について、より妥当な考えをつくりだし、表現している。	②てこ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てこの規則性について、観察、実験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。		

6 指導と評価の計画（全10時間）

次	時	学習活動	◇評価の観点（方法）・指導上の留意点
第一次	1	・シーソーを実際に体験する ・問題を発見し、学級全体でプロジェクトテーマをとらえる。 〈プロジェクト共通テーマ〉 「先生とシーソーで遊ぼうプロジェクト」 ～楽しくシーソーで遊ぶための秘密を探ろう～	◇評価の観点（方法）・指導上の留意点 ◇主体的に取り組む態度①（振り返りカード） ・児童と教師で行ったシーソーの様子を写真で撮影し、解決すべき課題についてその後も振り返ることができるようにする。

		プロジェクト学習 2 ・研究計画を作成する。 ・情報収集を行う。 ・実験計画を作成し、実験を行う。 3 ・設計図を作成し、模型を作る。 4 ・活動の経過報告を行う。 ・研究内容を整理する。 5 ・プレゼンテーションを行うための資料づくりを行う。 【教科横断的な視点】 国語科…活動計画・報告の作成 活動内容を伝える活動 算数科…法則の立式、拡大・縮小の計算 重さや長さの軽量 図工科…模型の設計、作成の活動	◇思考・判断・表現① (ワークシート・研究計画の作成時) ◇知識・技能③ (ワークシート、行動観察・実験時) ◇主体的に取り組む態度① (振り返りカード・毎時間) ・評価は、毎時間決まった観点を行うのではなく、グループごとの活動に合わせて行うこととする。 【各グループに与えるもの】 ○実験用てこと重り ○個人パソコン ○シーソーの模型（プラスチック定規と支柱） ○模型の重り用のプラスチック容器
		6 ・プロジェクトの発表を行う。 ・各プロジェクトに共通する点を見つけさせ、てこの原理についてまとめる。	◇思考・判断・表現② ・パワーポイント資料を映しながらプロジェクトの発表を行わせる。それぞれの班の共通点を基に、てこの原理について全体でまとめるを行う。
		7 ・実験用てこや実際のシーソーを用いて、てこの原理や手ごたえなどを確かめる。 8 ・第1次のまとめを行う。	・これまでの学習で分かったことを基に、実際のシーソーを使って手ごたえを確かめたり、実験用シーソーを kullanarak この原理を確かめたりさせたりし、学習の習熟を行う。 ◇知識・技能① (ワークシート)
		9 ・てこの原理を用いた身の回りの道具を実際に扱いながら、支点・力点・作用点を見つけ、どのようにてこの原理が使われているか考える。 10	・はさみ、栓抜き、ピンセットを扱い、支点からそれぞれの点までの距離と力に着目させて関係性に気づくことができるようにしていく。 ◇知識・技能② (ワークシート) ◇主体的に取り組む態度②（振り返りカード）
第 二 次			

7 本時の学習（3／10時）

（1）目標

グループごとに計画した活動を進め、てこの規則性について、観察、実験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することができる。
（知識及び技能）

（2）展開

学習活動	・教師のはたらきかけと指導上の留意点	◇評価 ※教科横断の視点	時
1 グループごとに、 本時の活動計画を確認する。	・学級全体でグループごとに活動計画を確認する時間を作り、見通しをもたせる。		5
「先生とシーソーで遊ぼうプロジェクト」 ～楽しくシーソーで遊ぶための秘密を探ろう～			
2 グループごとに活動を進める。 【具体的な活動例】 ・情報収取（PC） ・実験計画の作成 ・実験の実施 ・模型の設計図作成 ・模型作成	【活動ごとのはたらきかけ】 〈情報収集〉 ・検索ワードの助言を行う。 ・検索結果を確認し、必要に応じて補正する。 〈実験計画の作成〉 ・何を確かめる実験なのか明らかにさせ、確認する。 ・安全面で必要なことを確認する。 ・学級全体に実験器具の使い方を説明する。 〈実験の実施〉 ・安全面が確保されているか確認する。 ・結果の記録の仕方について助言する。 ・よいアイデアの実験を行っている班の実験を全体に広めたり、難航している班の改善案を全体に共有したりして他の班の実験も円滑に進むように補助する。 〈模型の設計図の作成〉 ・具体的な数値が記入されているか確認する。 ・作成にあたっての安全面の確認をする。 〈模型作成〉 ・材料の用意を行う。	◇てこの規則性について、観察、実験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。 【知識・技能】 （ワークシート記述、行動観察） ※【算数科】 ・法則をもとに立式を行い計算する活動 ・縮尺を用いて拡大縮小する活動 ※【図画工作科】 ・模型の設計や実際に模型を作る活動	25

3 本時の活動を整理する。 【具体的な活動】 ・ 本時の活動の振り返りと成果の確認。 ・ 次回の活動の計画。	・ 作成中の安全確認を行う。 ・ うまくいっていない場合には、実験や設計図づくりに立ち返るよう助言する。 ・ 学級全体で時間を区切り、活動を整理する時間を与える。 ・ 「本時の活動内容と成果を整理すること」、「次回の活動内容を決めること」をまとめるように児童に伝える。 ・ 次時に必要なものがあるか等、各班の計画の確認を行う。 ・ 内容をすべて伝えるのではなく、どのような段階であるか、整理して伝えられるようにする。	※【国語科】 ・ 活動の成果、次回の活動計画の作成等情報を言葉で整理する活動。	5
4 学級全体で経過報告を行う。	・ 学級全体に必要な応じて単元全体を見通した指導・助言を行う。	※【国語科】 ・ 活動内容を、筋道を立てて相手にわかりやすく説明する活動。	5
5 振り返りカードの記入を行い、本時の振り返りをする。	・ 児童の振り返りを把握し、次時に向けて必要に応じて指導・助言を行う。		5