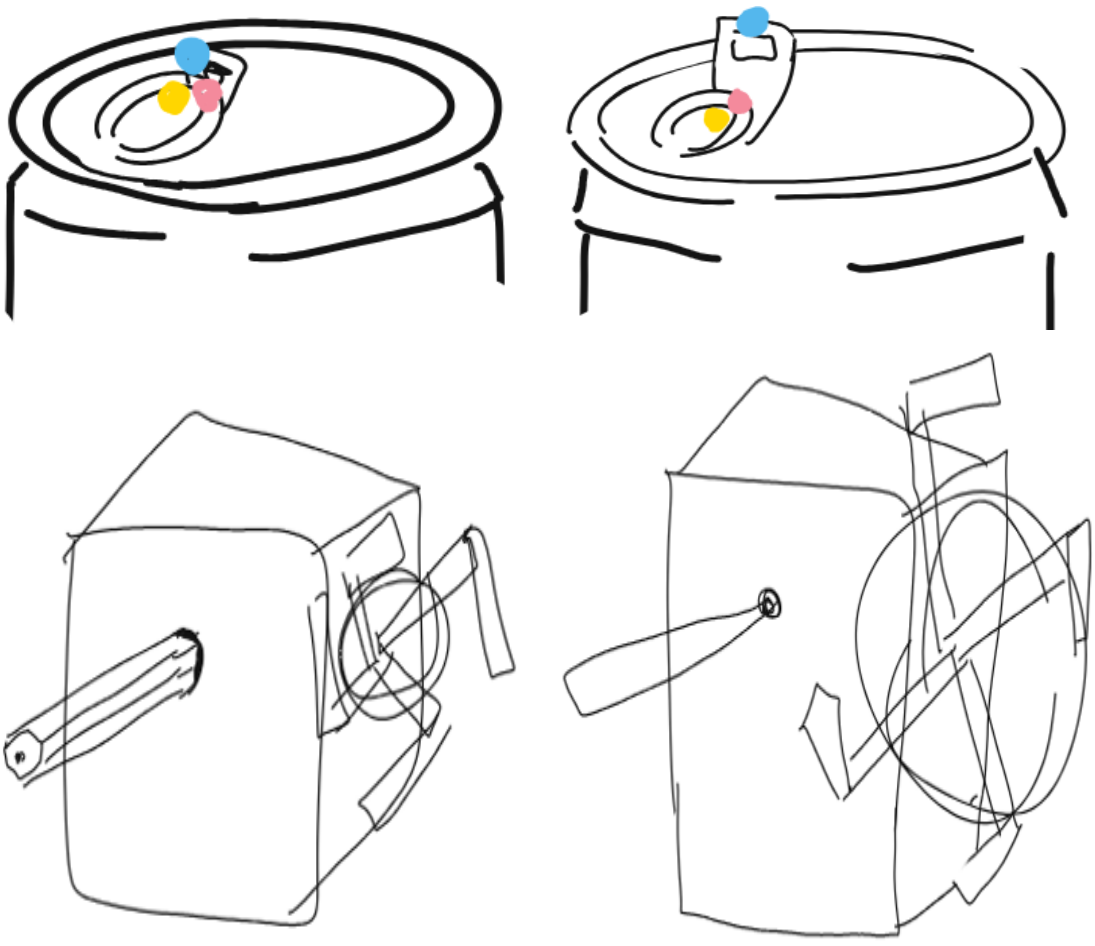
２０２５年度

第７５次印旛地区教育研究集会

研究主題

理科学習における問題解決の力の育成
～生きて働く知識・技能の習得と活用を意識した学習を通して～



第３部会理科研究部

第三部会理科研究部

<顧問>　印西市立大森小学校　　門脇　英貴

印西市立いには野小学校　　森下　康彦

印西市立内野小学校　　吉田　貢

印西市立内野小学校　　廣納　大典

印西市立内野小学校　　森　　優

印西市立高花小学校　　安田みぎわ

印西市立小林小学校　　福島　隆司

印西市立木刈小学校　　柏木　亨介

１．研究主題

理科学習における問題解決の力の育成

～生きて働く知識・技能の習得と活用を意識した学習を通して～

２．主題設定の理由

２０１８年（平成３０年）度に実施された全国学力・学習状況調査では、理科の課題において指導改善のポイントとして、「学習を通して獲得した知識を実際の自然や日常生活に適用できるようにする指導の充実」が挙げられた。また、２０２２年（令和４年）度の指導改善のポイントとして、「習得した知識を使って、日常生活との関わりの中で捉え直す場面を設定することが大切である」とされた。

普段の理科学習でも、児童が新たな問題に直面し、予想や仮説を立てる場面において、既習事項や生活経験と結びつけて考えられない場合がある。

そこで、研究主題を「理科学習における問題解決の力の育成」、副題を「生きて働く知識・技能の習得と活用を意識した学習を通して」とし、問題解決の力の育成を考えた。問題解決の力は、学年ごとにそれぞれ示されているが、この研究でめざす問題解決の力は、前述した課題に挙げられる「既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する力」と考えていきたい。

３．研究の仮説

①驚きや感動のある体験活動を重視し、生きて働く知識・技能の**習得**を図る。

↓

②児童の思考を揺さぶる問題を提示し、①で習得した知識・技能を**活用**する。

↓

問題解決の力の育成が図れるであろう。

【仮説の手立て】

①驚きや感動のある体験活動を重視し、生きて働く知識・技能の**習得**を図る。

諸感覚を生かした体験の場を効果的に設定

↓

《驚きや感動の喚起》

すごいな！

教材・教具の工夫

・ダイナミックな体験
・一人一実験
・効果的な教材・教具の提示
・多様なメディアの活用

びっくり！

体感的
視覚　聴覚
嗅覚　触覚

なるほど！

↓

理科のおもしろさ、有用性を感じ 生きて働く知識・技能の習得へ

②児童の思考を揺さぶる問題を提示し、①で習得した知識・技能を**活用**する。

ア　日常生活と関連する問題の提示
イ　見方を変える問題の提示

①で習得した知識・技能（生活経験）を活用して自分の言葉で根拠のある予想や仮説を立てる

※ 問題解決の力

実験・結論へ

４．研究内容（小学６年生「てこのはたらき」）

（１）指導計画

次	主な学習活動
第一次 てこのはたらき	①重いものを手で持ち上げたときと棒を使って持ち上げたときを比べて、気付いたことを話し合い、てこの３つの点について知る。＜１＞ ②力点や作用点の位置を変えたときの手ごたえを調べる。＜１＞ ＜習得ユニット①＞ ②演示用てこでダイナミックな体験をし、習得した知識を確認。 ②シーソークイズを行う。 ＜活用ユニット①＞ ③荷物を楽に持ち上げるにはどうすればよいのだろうか。＜１＞ →手荷物・リヤカー　**⇒日常生活と関連する問題** ④実験用てこを使って、うでの傾きを調べる。＜１＞ ⑤実験用てこのうでが水平になってつり合うときのきまりについて、条件を整えて調べ、結果を基に話し合う。＜１＞ ⑥てこのはたらきを利用した道具（一二三種のてこや輪軸）について調べる。 ＜習得ユニット②＞ ④洗濯物干し（鉢巻き・ダスター）。 ⑥てこのはたらきに関する実験動画（トレーラーを持ち上げる）を見る。 ⑥輪軸（太鼓のばち・さすまた回し）体験。 ⑦枝切りばさみの割り箸切り体験。 ＜活用ユニット②＞ ⑦てこのはたらきを使って、身の周りにあるものをもっと使いやすくするにはどうすればよいのだろうか。＜１＞ →はさみ、ドアノブ、ふた開け器　**⇒日常生活と関連する問題**

（２）手立て

【習得ユニット①】

②演示用てこを使ったダイナミックな体験（１０ｋｇのおもりを持ち上げる）

→手で持ち上げるのが大変でも、てこを使うと楽に持ち上げられる。

→作用点が支点に近づくにつれて、手ごたえが軽くなる。

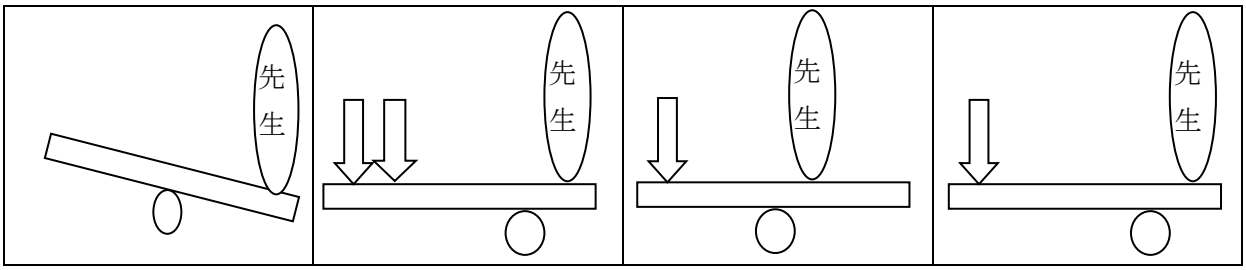
→力点が支点から離れるにつれて、手ごたえが軽くなる。

②シーソークイズ「先生を持ち上げるにはどうすればよいか」

先生が支点から遠い位置にいる。→先生より重くなるように２人以上で乗ればよい。

→先生の位置を支点に近づければよい。

→支点の位置を先生に近づければよい。



【活用ユニット①】

③手荷物どこで持つ？

→支点に近くなるように荷物を持てばよい。

③リヤカーのどこに置く？

→支点に近くなるように荷物を置けばよい。

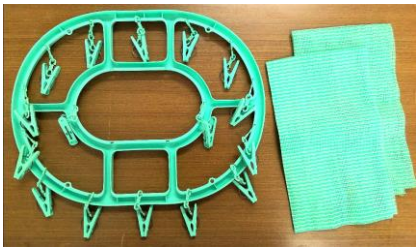
※支点の位置に注意が必要。大型リヤカー→支点は車体中央付近。

小型リヤカー→支点は車体先端部。

【習得ユニット②】

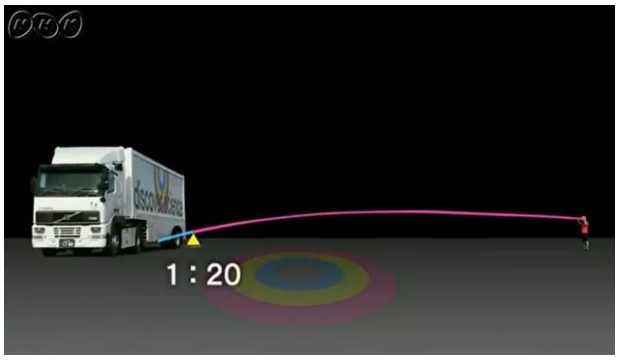
④洗濯物干し（鉢巻き・ダスター）

→左右の洗濯物の位置や重さが同じになるようにすればよい。



⑥てこのはたらきに関する実験動画（NHK for School）⑥輪軸体験

→トレーラーをてこで持ち上げる実験動画を観る。　　→太鼓のばち・さすまた回し対決



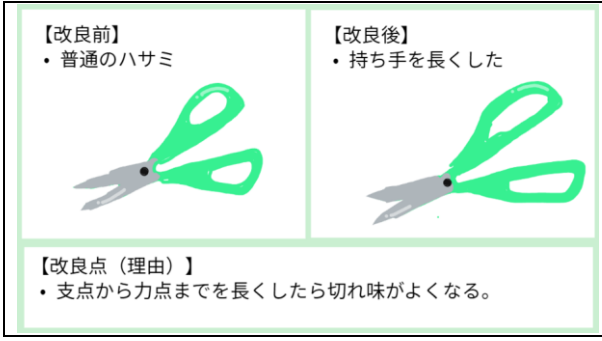
⑦枝切りばさみの割り箸切り体験

→作用点・力点の位置を動かして割り箸を切る体験をする。

【活用ユニット②】

⑦一二三種のてこや輪軸を学んだ内容を使って改良案を考える。

→児童考案の改良案（資料編Ｐ.29～参照）

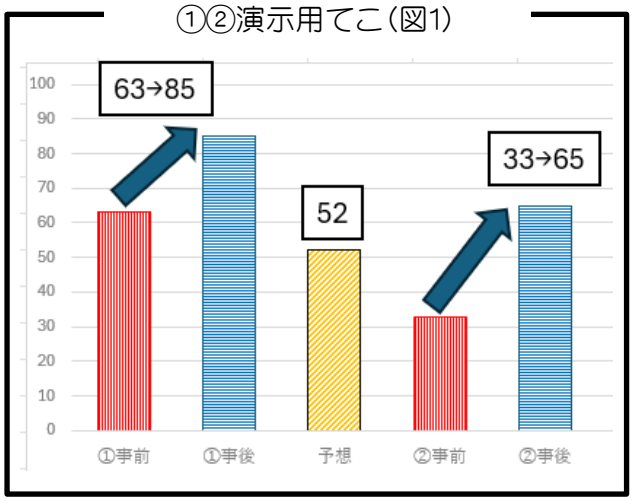


（３）考察

①　仮説①について

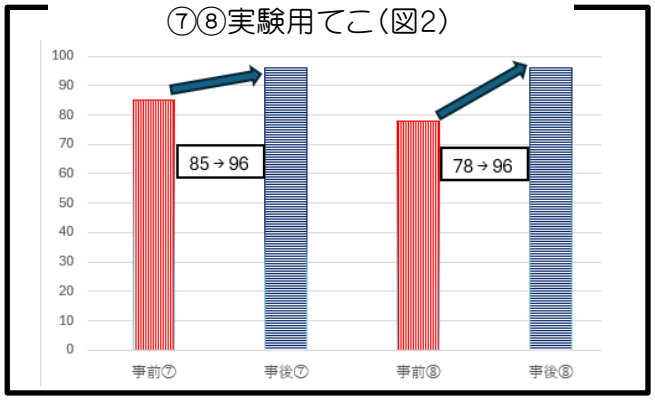
驚きや感動のある体験活動を重視し、生きて働く知識・技能の習得を図る。

《習得ユニット①の知識定着度》



※①、②資料編アンケート結果Ｐ.10、11 を参照

《習得ユニット②の知識定着度》



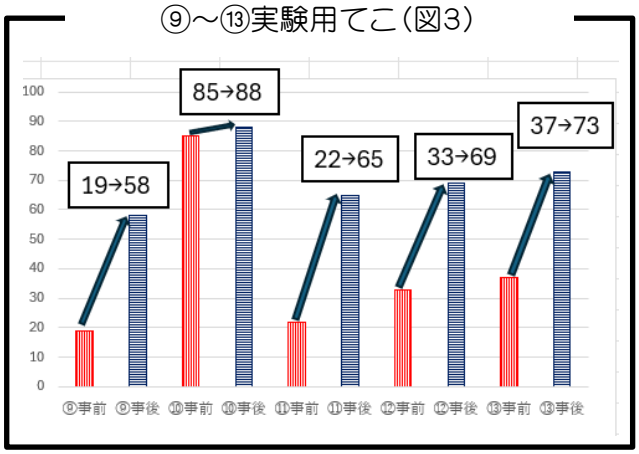


図１の①「力点の位置を遠ざけると、手ごたえはどうなるか」と、②「作用点の位置を近づけると、手ごたえはどうなるか」では、①の方がより大きな値になった。

７時間目の学習で改良案を検討した際に、「力点の位置を遠ざけると手ごたえが小さく感じる道具」を提案する児童が多くいた。そのため、力点の位置を遠ざけると手ごたえが小さく感じるという印象が児童の中で強く残っており、それが正答率の向上につながったと考えられる。

また、６時間目に視聴したトレーラーの動画も印象的であった。力点を長くすることで、重いトレーラーが持ち上がる様子が視覚的に示されていたため、「すごい」や「おぉー」などのリアクションが児童から出た。印象に残り、正答率の向上につながったと考えられる。

力点や作用点の理解においては、ダイナミックな体験として学ぶことで、学習の定着が促進されたと考えられる。

図２⑦の問題は、事前も事後も正答率が高かった。⑧では、事前の理由には「同じ位置に置くと良いと思った」や「左右対称にしたらつり合うと思った」といった回答が見られた。事後では、てこの原理に関する用語を使って説明を書いたり、計算式を活用したりすることができていた。

図３⑨～⑬では、実験用てこの片側２の位置に２個のおもりがぶら下がっている状態で、もう一方に何個ぶら下げるとつり合うかを問う問題だった。どの問題も正答率は２～３倍ほど向上していたが、正答率が低かったものもあった。これは、５時間目の学習で、習得としての特別な手立てを取らなかったためだと考えられる。

しかしながら、学習の定着度は全体的に向上している。これは、４時間目の「洗濯物干し」の体験が日常生活と関連づけられた問題だったため、児童の理解がより深まったのではないかと考えられる。

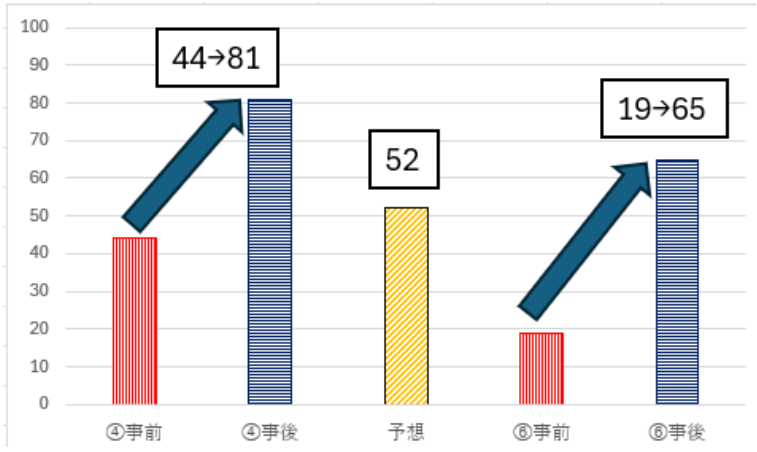
※⑦、⑧資料編アンケート結果Ｐ.16、17
⑨～⑬資料編アンケート結果Ｐ.18～22
を参照

②　仮説②について

児童の思考を揺さぶる問題を提示し、①で習得した知識・技能を活用する。

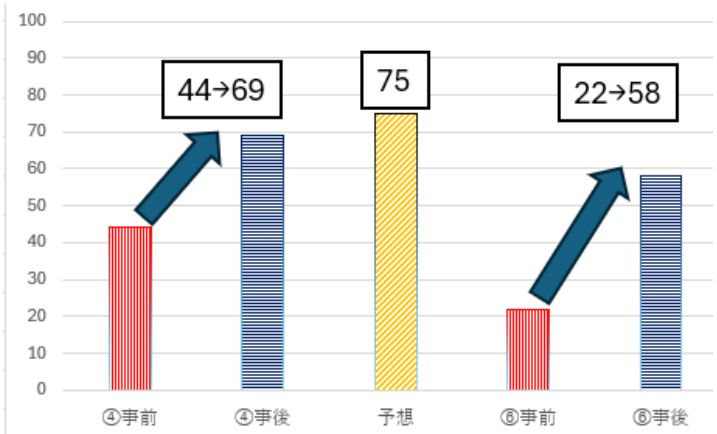
《活用ユニット①　日常生活と関連する問題の提示》

④⑥手荷物･リヤカー（図4）



活用ユニット１の正答率

④⑥手荷物･リヤカー（図5）



既習事項や生活経験を活用した予想を書けたか

※④、⑥資料編アンケート結果Ｐ.13、15 を参照

資料編Ｐ.12 アンケート③では、「手のひら・手首・前腕・肘窩（ちゅうか：肘の裏）」の４点のうち、どこで持つとより軽く感じるかを尋ねた。事前アンケートでは６割以上が正しく答えられていたが、事後では８割以上の児童が正解することができた。

図４では、④の正答率が約２倍、⑥の正答率が３．４倍に向上した。これは、学習でてこの原理をより深く理解し、それを言語化できるようになったためだと考えられる。

資料編Ｐ.14 アンケート⑤では、正答率が２．５倍に上がった。しかし、問題文の「一番軽く」という表現は、「一番力を使わない」とすべきだと思った。なぜなら、

①：持ち上げるのに大きな力が必要だった。
②：小さな力で持ち上げることができた。
③：おもりを置いた時点で持ち手が上がってしまい、押し下げる際に大きな力が必要だった。

持ち上げるだけなら③が軽く感じるが、力の大きさを考慮すると②が正解である。この表現の曖昧さにより、６名の児童が誤解してしまった。

図５では、事前アンケートより授業時の方が、既習事項を活用して予想を書けた児童が多かった。

その背景には、児童一人ひとりが演示用てこを用いたダイナミックな体験を通じて、「支点」「力点」「作用点」といった用語を使えるようになったことが関係していると考えられる。

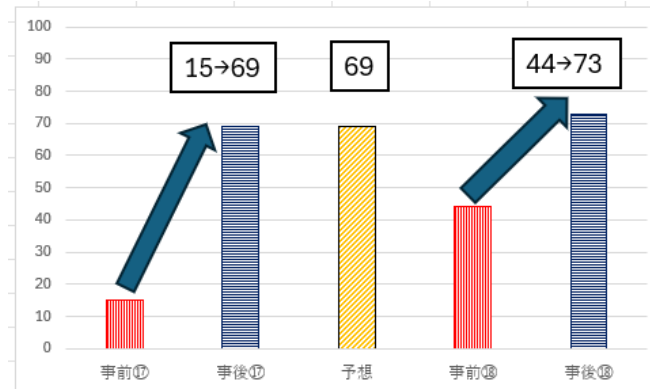
また、図４、５の結果から事前の結果が低いことがわかる。手荷物やリヤカーは日常的なものではあるが、今までの生活経験のみでは正確に答えられない。つまり、意識してこなかったということだろう。授業時の予想では、前時までに習得した知識や技術を上手く活用できた児童が増加した。つまり、新しい視点で物事を考えられるようになった児童が増えたのだと考えられる。

②　仮説②について

児童の思考を揺さぶる問題を提示し、①で習得した知識・技能を活用する。

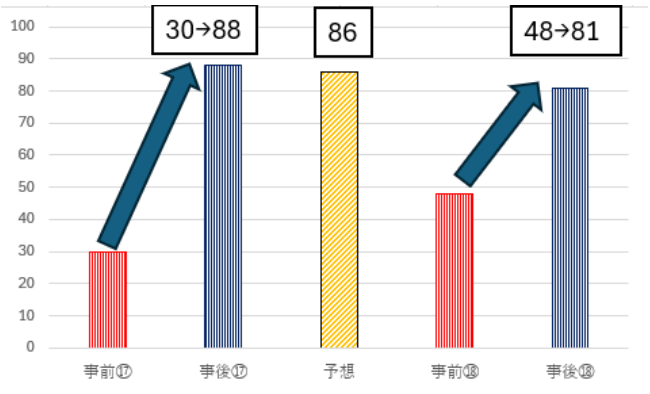
《活用ユニット②　日常生活と関連する問題の提示》

⑰蛇口⑱てこのはたらきを利用したもの（図6）



活用ユニット２の正答率

⑰蛇口⑱てこのはたらきを利用したもの（図7）



既習事項や生活経験を活用した予想を書けたか

※⑰、⑱資料編アンケート結果Ｐ.26、27 を参照

資料編Ｐ．９のグラフ及びＰ.23、24 アンケート⑭⑮では、正答率は事前も事後も高かった。⑭に関しては、児童にとって生活経験があまりないであろう「枝切りばさみ」を使用した問題であったが、普段使っているはさみと比較することで、正答率が高くなったと考えられる。

資料編Ｐ.25 アンケート⑯では、事前に理由を答えられた児童は 19％だけであった。しかし、事後の正答率は 92％に向上した。これは、児童が実際に体験したことで、理由を記述できるようになったためだと考えられる。事前では「新品にする」「電動にする」といったてことは異なる視点の回答が見られた。普段は使用しない枝切りばさみを扱うことでダイナミックな体験ができ児童の印象に強く残った。その結果、事後には多くの児童が持ち手を意識することで切りやすくなると答えることができた。

図 6 では、授業時の予想及び事後の結果が７割ほどまで向上した。また、資料編Ｐ．９のグラフ及びＰ.26 アンケート⑰の事前では、正答率が 15％だったが、事後では 69％まで上がった。また、事前では８人が「わからない」と回答していたが、うち５人は事後に正確な理由を書けるようになった。これは児童が既習事項と結び付けて理由を考えられるようになったからだと考えられる。

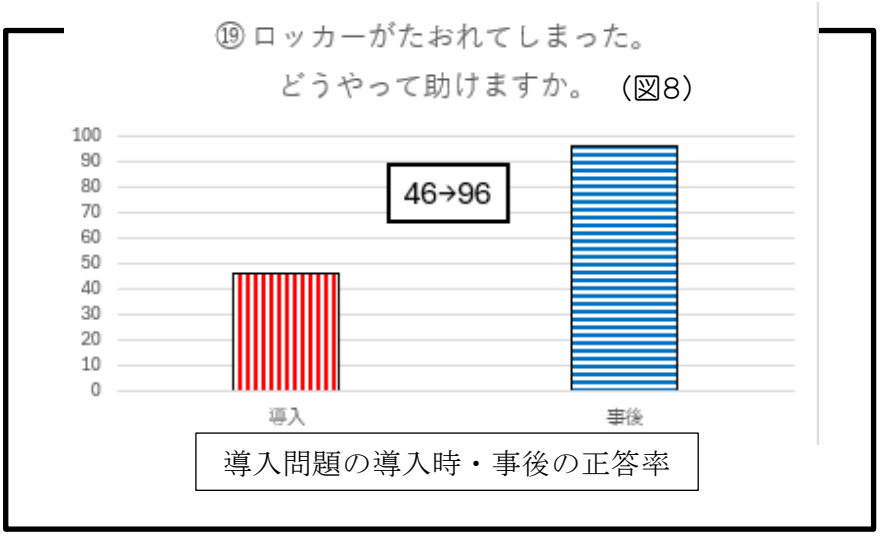
図 7 では、８割以上の児童が既習事項や生活経験を活用した記述を書くことができた。資料編Ｐ.27 アンケート⑱では、「てこのはたらきを利用したものをつくるとしたら」という質問に対し、正答している 12 人のうち８人が「シーソー」と回答していた。事後には「はさみ」「鉛筆削り」「クリップ」など、さまざまな道具にてこの原理を取り入れた改良案を考えることができていた。

これは、身近な物の中にも「支点・力点・作用点」があることに気付き、それらを近づけたり遠ざけたりすることで使いやすさが変わることを理解した証拠といえる。

ほとんどの児童が、既習事項や生活経験を活用した記述を継続的に書くことができていた。これまでの積み重ねによる学習経験が、予想に必要な言葉の定着を促したと考えられる。

図８及び資料編Ｐ.28⑲の問題では、事前アンケートではなく、単元の導入時に考えた内容と事後アンケートの考えを比較させた。導入では、ロッカーが倒れて足が挟まれてしまい、動けなくなっている人の写真を提示し、「どうやって助けますか」という質問を行った。導入時には、てこの原理に関する回答をした児童が 46%いた一方で、「人を呼んで助ける」と答えた児童が 42%いた。しかし、事後になると、96%もの児童が「てこの原理を使うとよい」と答えることができた。これは、てこの学習を通して問題を正しい視点で考えられる児童が増えたためだろう。

児童は、てこの原理を活用することで、複数人の力に頼らなくても一人でより大きな力を出せると考えられるようになった。



導入問題の導入時・事後の正答率

※⑲資料編アンケート結果
Ｐ.28 を参照

③　全体の考察

驚きや感動のある体験活動を重視することで、児童の学習への関心を高めることができた。実際にシーソーを使った実験では、「すごい」「驚いた」といった感想が多く寄せられ、「お父さんを持ち上げられるのではないか」といったユニークな声も聞こえてきた。

７時間目に「てこの働きを利用したもの」を考える活動では、児童がはさみの持ち手に鉛筆をつなげて実際に作ってみるなど、意欲的な姿勢が見られた。このような驚きや感動のある体験活動を通して、理科のおもしろさや有用性を感じ取ったことにより、児童の意欲が高まったと考えられる。

また、活用ユニットでは、支点の位置が異なるリヤカーを用いた活動を通して、児童はこれまで学んだ知識を活かし、既存の道具の改良案を考えることができた。このように、児童の思考を揺さぶる活動が、習得した知識や技能の活用につながったと考えられる。

一方で、実験用てこを用いた問題の正答率はあまり高くなかった。特別な手立てがなかったため、児童の心に残る学習にはなっていなかった可能性がある。生きて働く知識・技能の習得を図るためには、やはり驚きや感動のある体験活動を重要視すべきだと再認識した。

さらに、習得ユニットで身に付けた知識や技能を、意図的に活用ユニットへとつなげることで、児童の思考が生きて働く状態になり、より根拠のある予想や仮説を立てる力が育まれたと考える。

本研究で設定した以下の仮説は、実践を通して十分に効果があったといえる。

①驚きや感動のある体験活動を重視し、生きて働く知識・技能の習得を図る。

②児童の思考を揺さぶる問題を提示し、①で習得した知識・技能を活用する。

これらの仮説に基づいた実践を通じて、児童の問題解決の力の育成及び学習意欲の向上が見られた。

今後も、児童の問題解決の力や意欲を高めるために、驚きや感動のある体験活動や思考を揺さぶる問題提示の工夫を継続的に検討していきたい。

成果と課題

【成果】

・驚きや感動のある体験活動を取り入れることで、理科のおもしろさや有用性を感じ、生きて働く知識・技能の習得へとつながった。さらに、児童の思考を揺さぶる問題を提示することで、既習の内容や生活経験を基に思考し、根拠ある予想を立てることができた。
・児童の思考を揺さぶる問題は、児童の考えを深めたり広めたりする体験活動となった。児童は日常生活につながる認識を深めたり、新しい見方を発見したりするなど、理科のおもしろさや有用性を感じることができた。
・教材・教具の工夫により、驚きや感動のある体験活動を重視することで、児童の興味・関心が高まり、主体的な学びにつながった。

【課題】

・さらに児童の問題解決の力を育成していくためには、どのような手立てがあるか考え、「習得」と「活用」の実践を積み重ねていく必要がある。
・「習得・活用」のサイクルを取り入れた計画的な授業作りを日頃から意識する必要がある。
・児童の思考を揺さぶる問題として、今回は日常生活と関連する問題ばかりを取り上げた。次回は、見方を変える問題の提示の仕方も考えていきたい。

＊＊＊参考文献＊＊＊

○文部科学省　「小学校学習指導要領解説　理科編」
○大日本図書　「新版　たのしい理科　６年」教科書及び指導書
○国立教育政策研究所「平成３０年度　全国学力・学習状況調査　解説資料（小学校　理科）」
○国立教育政策研究所「令和４年度　全国学力・学習状況調査　解説資料（小学校　理科）」

＊＊＊参考資料＊＊＊

○NHK　for　School