

教科等研究会（小学校理科部会）

平成28年度 研究活動のまとめ

1 研究テーマ

「学びを実感する理科学習の創造」
～「かみましき」の学習過程を生かした「分かる・楽しい」授業づくりを通して～

2 研究経過

第1回			第2回			第3回			第4回		
5/26	26名	高木小	11/4	20名	御船中	12/6	21名	白旗小	1/27	24名	御船小

3 研究の概要

(1) 研究の内容

① テーマ設定

「学びを実感する」とは、児童が主体的に自然の事物・現象に働きかけ、問題を見出し、見通しをもって解決することにより、実感を伴って性質や規則性をつかんでいくことを意味する。さらに、理科の学習で学んだ事物・現象の性質や働き、規則性などが、実際の自然の中で成り立っていることに気づいたり、生活の中で役立てられていることを確かめたりすることにより、理科を学ぶことの意義や有用性を実感したり、理科を学ぶ意欲や科学への関心を高めたりすることにつながるものである。このような問題解決的な学習を充実させていくことで、児童の知的好奇心や探求心が高まり、科学の必要性を感じとり、科学に積極的に関わる態度が養われていくと考える。児童が主体的に学習する姿、「学びを実感する」姿を求めて、本テーマを設定した。

また、問題解決的な学習の充実のために、「かみましき」の学習過程を設定する。そのことにより、児童が見通しをもって学習に取り組んだり、児童同士が言語活動を通して学びを深めたりする中で、「分かる・楽しい」授業の展開がなされることを検証する。

② 研究の視点

「学びを実感する理科学習の創造」に向けて、以下の「か・み・ま・し・き」の5つの視点に基づいた問題解決的な学習過程を明確にした授業展開に取り組む。

【か・み・ま・し・きの学習過程】

【体得】 「か」かわりを深め、問題を見いだす過程（感じる心の重視）

- ・事象提示等を工夫する。
- ・一人一人の素朴概念を把握する。
- ・見いだした問題を整理する。

【習得】 「み」とおしをもって観察・実験を行う過程（目的意識の重視）

- ・見通しをもたせる。
- ・一人一人に予想と仮説をもたせ、児童間で共有する。

「ま」なび合い、高まり合う過程（思考力・表現力の重視）

- ・自分の考えを説明させる。
- ・言語活動の充実を図る。

「し」ゆだん・方法や予想や仮説を振り返る過程（確証と反証の重視）

- ・見通しの正しさを確認させる。
- ・予想や仮説をふり返り、それらを見直し、再検討させる。

【納得】 「き」そくや性質をまとめ、生活に生かす過程（生活化の重視）

- ・身近な生活との結びつきに目を向けさせる。

③ 研究の実際

ア 第3回授業研究会

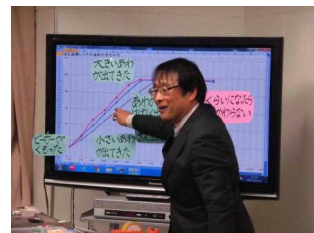
第6学年 単元「てこのはたらき」 授業者：白旗小 高田聖也 教諭 ※実践事例

イ 第4回授業研究会

第4学年 単元「すがたをかえる水」 授業者：御船小 古江哲也 教諭

水を熱し続けたときの状態変化や温度変化について、今までの体験や事象提示をもとに予想を立てて実験し、検証する授業を行った。

『ま』なび合い、高まり合う過程（思考力・表現力の重視）」では、児童がグループごとに温度変化を記録したものを、教師がパソコンソフトを使ってグラフ化したものが大型画面に表示され、それを見ながら温度変化と状態変化を関連づけて確認することができた。児童の思考力を高めるためにICT活用の工夫が有効であることがわかった。



【ICTの活用】

(2) 成果と課題

① 成果

- 研究主題「学びを実感する理科学習の創造」に向けて、学習過程「か・み・ま・し・き」の5つの視点にもとづいた授業づくりに取り組むことができた。事象提示の工夫や目的意識をもてる学習課題を設定すれば、児童が見通しをもって主体的に観察・実験に取り組むことができた。自分の考えをグループで説明させることや実験結果をICTを活用して全体で共有することで、児童の思考の高まりが見られた。
- 中・高学年部会を組織し、研究授業及び授業研究会を各部会の理事を中心に実施することができた。会員の先生方の協力で部会ごとに事前研究会を数回経て研究授業に臨んだり、研究協議の柱を明確にし研究授業に参観することで、その後の研究協議での議論が深まり、視点に基づいた取組についての検証を深めることができた。
- 第2回授業研究会では、中学校理科部会の研究授業を参観させてもらい、中学校の理科教育の実際を見ることができた。授業は中学校3年生の「化学変化とイオン（酸・アルカリとイオン）」の1時間で、生徒が提示されたいろいろな水溶液の性質を小学校から学習してきた方法を使って調べるという学習活動であった。研究会のまとめに、小学校の指導者も中学校の指導者もお互いの学習内容をもっと知って指導にあたるのが、子どもの学びの連続性を意識した指導の工夫・改善につながることを確認できた。小中連携の視点から意義深い研修ができた。

② 課題

- ・本年度の取組をさらに継続し、課題提示の有効的な在り方、理科授業におけるICTの活用の在り方についての研究をさらに深めることにより、「分かる・楽しい」授業づくりの推進につなげていきたい。

4 実践事例

(1) 授業の概要

第6学年 単元「てこのはたらき」 授業者 高田聖也 教諭（白旗小学校）

本単元は、生活に見られるてこについて興味・関心をもって追究する活動を通して、てこの規則性について推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、てこの規則性についての見方や考え方をもちことができるようにするものである。

前時までの学習で、てこのはたらきには支点・力点・作用点の3つの点があり、それぞれの距離との関係で手応えが変わることに気づいている。てこを使って物を小さい力で持ち上げるためには、支点から力点までの長さが長いほど、支点から作用点までの長さが短いほどよいということ、実験を通して確かめることができています。

前時に、実験用てこの左右の腕の同じ目盛りに、同じ数のおもりをつるすこととつり合うことを学習している。

本時は、前時までの学習を生かして、てこのつり合いの規則性について、実験用てこを使って問題解決的な学習活動を取り入れる。てこのつり合うときの規則性は、支点からの距離（目盛りの数）と力の大きさ（おもりの数）の積が等しいときであることを、自分なりに予想を立て、実験をして自分の考えを確かめるという活動を行う。また、グループごとの実験結果を集約し、整理するための手段としてのICTの活用、ふり返しとして適用問題に取り組ませる活動も取り入れる。

① 学習過程からのアプローチ

「『み』とおしをもって観察・実験を行う過程（目的意識の重視）」では、授業の導入に実験用てこの左腕と右腕の違う目盛りにおもりをつるしていてもつり合っている様子を見せた。前時に獲得した概念を崩し、問題意識をもたせることができた。

さらに共通実験として、全てのグループが5個のおもりだけを使って、つり合う場所を探す活動を取り入れ、つり合うときのきまりについての自分の考えを推論する時間をとった。児童はそれぞれの腕の目盛りの数とおもりの個数に注目して考えている様子がうかがわれた。

「『ま』なび合い、高まり合う過程（思考力・表現力の重視）」では、共通実験を通してそれぞれが推論した考えを検証する場として自由試行の場を設定し、与えられた22個のおもりを左右の腕に自由につるしてつり合う場合を熱心に探している姿が見られた。

② 授業実践を通した研究の視点における成果と課題

ア 成果

○本時の導入でおもりの数を隠して、違う目盛りにつるしてもつり合っている状態を見せるという事象提示の工夫により、児童の知的好奇心を揺さぶり、問題意識をもたせることができた。

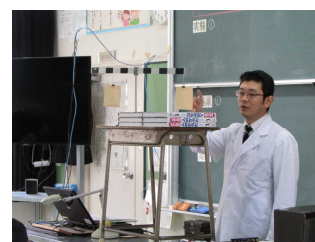
○共通実験で児童なりに見出したつり合うときのきまりを、自由試行で様々なパターンを見つけていく中で、グループ内で対話しながら考えを高めていくことができた。

イ 課題

・自由試行で与えたおもりの数が多かったためか、つり合うパターンをたくさん見つける活動に熱中して、意図したものと意味合いが違う姿も見られた。児童に明確な目的意識をもたせるための方法の改善が必要であった。

③ まとめ

児童一人一人が学びを実感するための問題解決的な学習を充実させるためには、児童が試行錯誤しながら知的好奇心や探究心を高め、児童が主体的に課題を解決していくことが必要である。そのために、事象提示や教材を工夫すること、学習課題の提示を工夫することにより、児童が課題を的確に把握し、見通しをもって主体的に学習に参加することができる。



【事象提示の工夫】



【グループによる話合い】

(2) 学習指導案

① 「かみましき」の学習過程を意識した単元指導

か	・砂袋を持ち上げる体験から、より小さな力で物を持ち上げるという課題を見出させる。
み	・課題（めあて）に対する予想を立てたり、立てた予想についての個々の考えを発表したりすることで、考えを共有させる。 ・支点からの距離が異なってもつり合う事象を提示することで、課題に対しての意欲をもたせる。
ま	・グループでの話合いや学級全体での意見交流の場を設定し、考えを練り上げることにより問題解決能力を育成する。 ・事象提示や実験結果の数値の提示に、実物投影機やパワーポイント等のICTの効果的な活用を図る。
し	・児童の予想とその根拠をもとに、検証実験を行わせる。
き	・実験用てこを用いて、てこの規則性を学習した後、身の回りの道具のてこについて考え直すことで、規則性についての理解を深める。

② 本時の目標

実験の結果をもとにてこの規則性を見つけ、自分の考えを表現することができる。【思・表】

③ 本時の展開

過程	学習活動	主な発問と指示 (○) と児童の反応 (・)	指導 (◇) と評価	備考
導入	1 前時の学習をふり返る。	○前の時間の学習では、どんなことがわかりましたか。 ・左右の同じ目盛におもりをつるすとつり合った。 ・支点に近い方につるすと力が小さくなる。 ・支点から遠くにつるすと力が大きくなる。	◇前時に実験で使ったものを見せながら確認する。	・実験用てこ (1台) ・おもり (2個)
3分				
み	2 左腕と右腕で、ちがう目盛りにおもりをつるしてもつり合うことがあることを知る。	○左腕の目盛り2と右腕の目盛り4におもりをつるした例を見せる。	・児童におもりの個数は伝えない。(左腕に2個、右腕に1個のおもり)	・実験用てこ ・おもり (3個)
5分				
展開	実験用てこがつり合うときの新しいきまりを見つけよう			
3	3 全班、同じおもりの個数でつり合う場所を探す。(共通実験)	○実験用てこの左腕の2の目盛りにおもりを3個つるしましょう。 ・おもりが1個足りない。 ・おもりがあと2個しかない。 ○残りの2個のおもりでつり合わせましょう。 ○ルール 左右どちらの腕も、1ヶ所しかおもりをつるしてはいけない。		・実験用てこ ・おもり (各班5個)
5分				
4	4 班ごとに、違う個数のおもりで、つり合う組み合わせを探す。(自由試行)	○右腕と左腕に違う個数のおもりをつるし、つり合う組み合わせを探そう。 ルール① 右腕も左腕もおもりをつるすのは1ヶ所だけ。 ルール② 左腕と右腕のちがう目盛りにおもりをつるす。	◇おもりをつるす目盛りはどこか1ヶ所だけにさせる。 ◇使うおもりは何個でもよい。	・学習シート ・おもり (各班22個)
10分				
ま	5 結果をもとにきまりを見つける。	○実験用てこがつり合っているときに、どんなきまりがあるか考えてみよう。 ・おもりが少ないときは遠くにつるせばつり合う。 ・左右それぞれの目盛りとおもりの個数のかけ算の答えが同じになる。	◇各班の実験結果をパワーポイントに入力し、データの集約を行う。	・学習シート ・結果集約用 PPT
5分				
6	6 個人で考えたきまりをもとに、班で話し合い、意見をまとめる。	○一人一人が考えた新しいきまりを班の中で発表して、班としての考えにまとめホワイトボードに書こう。	【思・表】てこの規則性について、自らが行った実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて考察し、自分の考えを表現している。	・ホワイトボード
7分				
ふり	7 適用問題を解く。	○練習問題にチャレンジしよう。 ○答え合わせは、実際に実験用てこで確かめてみよう。	◇計算で求めた答えの場所に、おもりをつるして正解かどうかを確かめさせる。	・問題プリント ・実験用てこ
5分				
まとめ	8 今日の学習をまとめる。	○今日の学習のポイントを書かせる。	◇「おもりの数」、「目もり」、「かけ算の答え」などの言葉が出てきたら、公式に出てくる言葉になるように導く。	・問題プリント ・実験用てこ
5分	てこがつり合っているとき、左右のうでで、(おもりの数) × (支点からの距離) の積は等しい。			