

理科学習指導案

指導者 平野 大二郎

- 1 日 時 平成 24 年 12 月 5 日 (水) 第 5 校時 メディアセンター
- 2 学年・組 第 4 学年 2 組 35 名
- 3 単 元 名 「もののあたたまり方」
- 4 単元について

(1) 単元について

この単元は「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうち、「粒子のもつエネルギー」にかかわるものである。金属、水、空気の温まり方の違いを、実験を通して理解させる。実験に当たっては、自分で予想し話し合うことで解決の方法や見通しをもって取り組めるようにしたい。

この授業では、予想と考察を繰り返す中で、科学的な思考・表現を高めていきたいと考えている。友達と意見を交わしたり共有したりする対話をするすることで、達成することができる。そのプラットフォームとして ICT 機器を活用したい。パソコン画面や電子黒板上に子どもが考えたイメージや実験の記録を映し出し、それを指し示しながら説明し合うことを繰り返すことで、対話が増え、思考・表現の高まりが見られることを期待している。

(2) 児童の実態

○ 理科について

3 年生から 4 年生になるときに学級編成替えがあり、半数の児童が持ち上がりである。

昨年度、イメージ画を用いて思考を外化させ、電子黒板を用いて共有・焦点化して話し合いをすることで科学的な思考・表現を深める授業を行ってきた。

前単元の「ものの温度と体積」では、金属と関連させて、体積が変化することだけを確認しているため、このイメージが覆っている児童も多くいることが予想される。そのため、子どもの表現から思考をしっかりとらえ、本単元での科学概念を構成していきたいと考えている。

○ ICT 活用について

電子黒板については、学習カードにかき込んだりアニメーション化したりして友達が説明している様子を全員が見ている。

本単元に向けた準備として、メディアセンターの使い方・パソコンの使い方の学級活動に合わせて、1 時間、アニメーション（動かす、変形させる）を作る活動を行っている。

本単元では、グループでパソコンを操作してアニメーションを描いたり、印や記号などをかき込みながら説明していったりする

このような実態の児童に対して、グループに 1 台の環境を整えることで、コミュニケーション力を育みつつ、科学的な思考・表現を高めていけると考えている。

5 研究主題との関わり

研究会主題「ICT を活用して、子どもたちのコミュニケーション力アップ」

部会テーマ「教育メディアを効果的に活用する授業デザイン」

(1) テーマについて

本単元で活用する ICT 機器は電子黒板とパソコンである。これらの機器を、子どもの思考と科学的な事象とを媒介させるツール(メディア)として活用し、科学的な思考・判断を育むために、これらを活用した授業デザインを考えている。

本時のグループ学習では、個人の考えをもとに同じ(似た)考えの児童のグループを作る。

グループの中では、お互いに考えを出し合い、理解し合いながら自らの説明に自信をもてるようにする。ここでは、協調的レベルの②交流をねらっている。

それぞれのグループの意見を学級全体で共有する場面でも、実験前の予想の段階なので、それぞれの考えを聞いて、結果によってどのグループの考えが適当なのか理解することをねらっている。したがって、協調レベルの②交流のコミュニケーションを想定している。

この実験の後、結果を考察する場面では、結果を元に、考えを比較検討しながら、より科学的に妥当な考えへと③討論していくことが予想される。

このような授業デザインのもと、授業を進めることによって、子どもたちにコミュニケーション力を育てていきたいと考えている。

(2) テーマに向けた手立て

- グループ学習を通じたコミュニケーション力の育成
- アニメーションを用いた思考の表現
- 拡大提示することによる思考・表現の共有

6 指導計画

(1) 単元計画 (全7時間)

第一次 金ぞくのあたたまり方(2時間)

- ・金属は、どのように温まっていくのか予想しよう。
- ・金ぞくのあたたまり方を実験で確かめよう。

第二次 水と空気のあたたまり方(5時間)

- ・水は、どのように温まっていくのか予想しよう。
- ・水のあたたまり方の実験方法を決めよう。(本時)
- ・水の温まり方を実験で詳しく調べよう。
- ・水の温まり方について考えよう。
- ・空気の温まり方を調べよう。
- ・ふりかえろう。

7 本時目標

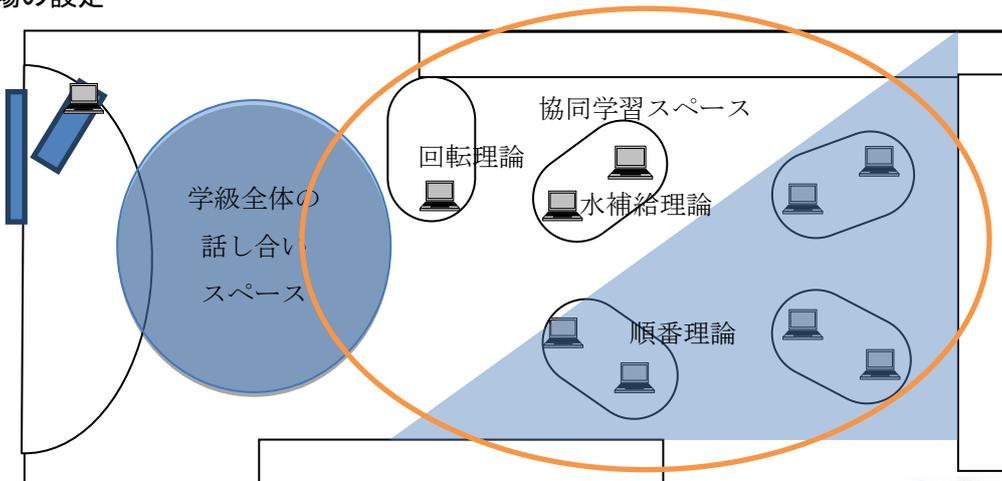
水の温まり方について、生活経験や金属の温まり方や温められた水は膨張すること、温度と体積の学習などと関連付けて予想し、それを検証する実験方法を選ぶことができる。

8 本時展開

○学習活動 ・ 予想される児童の反応	■留意点 ☆評価 ◎コミュニケーション力
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">水の温まり方の実験方法を決めよう</div>	
<p>○本時のねらいと各グループの予想を確認する。</p> <p><順番理論></p> <ul style="list-style-type: none"> ・金属と同じように、熱したところから順に温まると思う。 ・水は動かないと思うよ。(順番説) <p><水補給理論></p> <ul style="list-style-type: none"> ・水があったか人間と一緒にあって、散らばっていくと思う。 ・水がなくなると、近くの水がまた温められるんだ。 ・温度はどれも同じ温度で、いっぺんに上がると思う。(お湯どこでも説) ・あったか人間と一緒にあったら上に行くと思うから、温度は上の方から温かくなると思うよ。(上から説) <p><回転理論></p> <ul style="list-style-type: none"> ・お湯になって移動していくんだと思うよ。 ・まず上に行ってから、横に行って、下に降りて、また元の所にもどって開店すると思 	<p>■ 前時の予想を元に、事前にグループ分けをしておく。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin: 10px 0; background-color: #e0f0ff;"> <p>A～F 順番理論 G, H 水補給理論 I 回転理論</p> </div> <p>■ カードを提示しながら一人ひとりの考えをグループの中で共有し、これからの思考活動の見通しを立てる。</p> <p>■ それぞれの考え方に○○説と名付けて、話し合いの一助とする。</p>

<p>うよ。(回転説)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・まずは周りから温度が高くなると思うよ。 <p>○グループごとに予想アニメーションを作り、説明を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・順番にあたたまるのはあったか人間が移動していくから、それを表そう。 ・炎のところからこうやって移動していくんだね。 ・水は移動していないから、動かないようにしないと。 ・温まったらお湯になって上に行くと思うよ。 <p>○グループの予想を発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・順番理論なので、温めたところからあったか人間が伝わっていきます。 ・水は動くと思うから、水補給理論にしました。 ・水がお湯になって全体に広がるんだと思います。 <p>○話し合いをもとに、実験方法を決める。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・炎の近くから温まることを証明したいから、試験官を使った実験Aにしよう。 ・上に行くのはあったか人間で、水は動かないと思うから、実験Bをしよう。 ・いや、Cの方が分かりやすいと思うな。 <p>○実験方法とその予想を学級全体で話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・わたしたちのグループは、順番説で、温めたところから温度が上がると思うので、実験Aをします。 ・わたしたちは、実験Bをします。温まった水が上がって、上から温まると思うからです。 ・ぼくたちのグループは、実験Cをします。横上説で、水は動かずに上から温まると考えているからです。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ パソコンはグループに一台用意しておく。 ■ 事前に水の粒子(水人間)や熱エネルギーのモデル(あったか人間)、ビーカーを画面上に用意しておき、予想することに集中できるような環境を整えておく。 ◎ お互いの考えを理解しながら、グループとしての予想を立てる。(②交流) ☆ 自分の予想をもとに、グループの話し合いを受けて、自分の考えを深めている。<行動観察> ■ サーバーにデータを保存することで、拡大提示するときスムーズに発表できるようにする。 ◎ 予想を出し合い、相手の考えを理解する(②交流) ■ 話し合いをうけて、実験方法を三つから選択する。 <実験A> 試験管、サーモテープ <実験B> ビーカー、サーモインク <実験C> ビーカー、サーモ寒天(サーモインクを寒天に溶かし込んで、1mm立方に砕いたもの) ◎ 選んだ実験方法でグループの説が確かめられるか、自分の説と比較しながら、意見交換をする。(③討論) ☆ 自分たちの予想が正しいことを調べる実験方法を選ぶことができる。<記録分析>
--	--

9 場の設定



10 機器、ソフトウェア

- ・ プロジェクタ型 インタラクティブユニット (UCHIDA eB-3N)
- ・ 実物投影機 (ELMO L·lex)
- ・ ワイヤレスタブレット (ELMO CRA-1)

ワイヤレス・ペンタブレット
CRA-1
かけるもん



書面カメラ (実物投影機)
L·lex
おしえもん



・ アニメーション作成ソフトウェア (PICMO)

1.1 成果と課題

【ICTの活用は子どもの学びとどのようにからんでいたか】

- アニメーションのよさ : 思考の共有、同じ考え違う考えに対する気付き
- ソフトウェアの限界 : 色変化を簡易に表すことができない
操作スキルの難しさ



- ◎ アニメーションソフトを使った思考力・表現力を高める授業の可能性と課題が見えた

【場の設定と子どもの学びはどうからんでいたか】

- 空間 : グループ編成、授業場面による配置のよさ
比較するための複数画面など、さらなる工夫が必要
- 時間配分 : 内容の精選と学習活動(形態)の効率化が必要



- ◎ ICTを活用した授業の場の基本型について確認された
- ◎ グループの思考の可視化や学級全体での共有について、さらなる手立ての必要性が指摘された

【教師の出方を変えたらどのような授業の変化が期待できたか】



- 教科の授業デザイン : 理科授業における学級のルールの定着が見られた
用語のおさえや思考の焦点化がさらに必要
- 単元の授業デザイン : アニメーションを使う必然性や効果の検証が必要
- グループへの支援 : 操作が大変な分、さらにきめ細かく指導が必要



- ◎ 単元を通した授業デザインの必要性が確認された。