

第3学年 理科の実践



1. 単元名 「光であそぼう」(全9時間 本時第6時)

2. 単元目標

単元 目標

- ・鏡を使った遊びを通し、光をはたらかせたときの現象を比較しながら調べ、光の性質に気づく。
- ・見出した問題に興味関心を持って追究したり、ものづくりをしたりする活動を通して、自然の日光のもつ性質やそのエネルギーの大きさについて実感を伴った理解をする。

3. 「ひびきあう三の丸の子どもたち」にせまるために

研究課題「切実な問題意識を持ち、友だちとひびき合いながら学習する子どもの育成」

手だて・・・子どもの願いや思いを見とった単元構想と授業づくり

ブロックテーマ「追究する力、仲間と支え合う自分」

- ・自分の問題をとことん追究する姿
- ・仲間と協働して追究する姿

<聞く・話すについての指導>

温かい雰囲気の中で聞くよう指導をしてきた。音声言語を発している児童のほうは見ているものの、テレビ画面を見ているような雰囲気では話を聞いており、伝え合っているという自覚を持つことがなかなか難しい。そこで個々の達成度に注目し、評価することで子どもを褒め、「聞いてよかった」と思う体験をさせてきた。また、友だちの意見を聞いて、自分の考えができる喜びも国語などを中心に経験してきた。そうした経験が点から線になってつながっていくことを目指し、粘り強く取り組んでいるところである。「話す」についても、「話していいですか?」と聞いてもらっているかを確かめながら話す姿も徐々に出てきた。友達同士で互いに話す経験を積みつつ、相手意識を培っている。

<これまでの関わり合い・ひびき合い>

総合などで、繰り返し問題にぶつかり友だちと力を合わせて乗り越える経験をしてきた。「自分たちの番組を見て、次どうするかを決めよう」というときには、それぞれの見解を述べ合い、真剣に語り合う姿が見られた。最初はもうこれで番組を放送したいと思っていた子どもたちも、辛口な意見を聞き、徐々に考えを変えていき、今では自分たちの活動をよりよくしようと一生懸命取り組んでいる。表現の仕方は様々だが、活発に語る子たちの意見を聞いて、自分の意見をもったり、自分がすべきことを考え行動に移せたり、そういう子たちに協働していこうとする関わり合いがみられる。今回、理科の学習で、ひびき合いの姿を目指す、自分だけでは解決できない問題に、友達の意見を聞きながら追究していく姿をめざしたい。

4. 単元と指導について

<単元について>

学習指導要領では、これからの理科教育改善の視点として「児童が主体的に問題解決の活動を行い、実感を伴う理解ができること」などが重視されている。本単元では、鏡を使って遊びながら、自然の光と接する時間を十分に確保して単元を構成している。その遊びを通して、各次の終わりを表現活動の時間にあて、気づいたことや考えたことを互いに交流し、学び合えるようにした。自然とふれあい、実感したことをすぐに交流することで、理解を確かなものにしたり、子どもによっては、理解したことをもう一度次の時間に確認したりしながら、より確実な理解にしていく。前期までは、植物や昆虫の観察が理科の時間の大半を占めたため、遊びを通して、自然事象への理解が深まっていく構成は、理科の学習経験の少ない子どもたちには大変効果的であると考えた。単元の後半に、発展的ではあるが、見出した問題について、既習事項や生活経験から、アイデアを創出し、それを表現し合い互いに追究し合っていく場面を設けた。そこでは、これまでの遊びでは得られない、太陽の力の偉大さを感じたり、自分たちの身の回りの生活に生かされている太陽の力を感じたりすることができたらと考える。「太陽ってすごい」と感じる経験が、自然の力に畏敬の念を持ち大切にしようとする態度を養い、自然に対する見方や考え方を形成する礎になる。

また、「各区分や内容の枠にとらわれることなく、相互に関連させながら、資質や能力の育成を図る」ために、C 区分「かげと太陽」で日光の動きや地面の温度の変化を学習した知識を生かしたり、認識していたことを再構築したりする場面があれば積極的に関連させていく。地面の温度をはかった経験から、何度くらいになるのか、いつが一番暖かいのか、太陽はどこにあるから、鏡をどの向きにするのかなどを考え、試行錯誤する場面が、その学習を生かす場面であると考え。それらの場面を大切に取り上げ、理解の深化・統合をねらっていく。

<指導について>

子どもたちが、唯一「差」を感じずに、だれもが楽しめる教科が理科である。それは、昆虫・植物・太陽など、目の前の具体物について話題が取り上げられ、飼育したり観察したりする「共通の経験」をもとに学習が進んでいくからである。「チョウをそだてよう」では、興味・関心の高さから、何種類もの幼虫を育て、成虫にさせてきた。それぞれ大事にし、頭を寄せ合って数ミリの育ちの違いを友だちと熱心に話す姿がみられた。脱皮のシーンや羽化の瞬間を共有できたことも子どもたちが「理科楽しい！」というまでに至った経験の一つだったと思う。そこで、今回も子どもたちの「共通の経験」を大切に、みんなが同じ土台に立って話ができるようにしていく。「～のとき～だったから」など、考えの根拠としていけるよう、掲示物の工夫をしたり、声をかけたりする。また、考えが出にくいときには、既習経験が想起されるようなキーワードの提示もしていく。

ここでの切実な問題は「太陽の力で熱くするにはどうしたらいいか？」である。手にあたった光の温度を感じ、どちらにたくさんの鏡が当たっているかをあてる遊びを経験した子どもたちは、「こっちのほうがすぐにあったかいってわかった！」「こんなにあったかいんだ。」など、光を重ねた時の温かさを実感する。そこから自然に「もっと熱くしてみよう！」と考え、やってみたい気持ちがでくると考えた。熱くするためには、これまで通り鏡を重ねているだけでは、なかなか温まらない。少しでも熱くするためには、「どうしたらよいか」は、共通の関心ごとであり、一人では考えられないことである。特に、新たな工夫である「黒が光を集める効果があること」や「底からも鏡で照らして光を重ねること」「アルミホイルが鏡の効果をもたらすこと」などは、ここで得られる新たな知識であろう。ただ、工夫だけでなく、熱くするために「気を付けるべきこと」であれば、これまでの既習事項を生かし、理解の定着をうながすことができる。「工夫」に絞らず「どうしたらよいか？」という文言にすることで、共通の経験を生かす場面も生まれ、全員でのひびき合いが可能になると考えた。

考えを出し合う場面では、「その意見いいね」「あ～なるほど」など、自分が考えつかなかった方法やアイディアに納得したり、仲間の考えに付け足してよりよいものにしていこうとしたりする姿を**ひびき合いの姿**としていきたい。話し合い後に設ける仲間と実験方法を考える場面で、「じゃあ、こんな風に鏡をかさねよう！」「～くんが言ってた当て方もいいな。」「位置は近いほうがいいってことだからこの辺がいいね。」「周りを黒く塗ろう」など、出し合った考えに納得し、出された意見を生かしていく姿も、ひびき合った姿としてみとっていきたい。

5. 単元構想 次頁参照

6. 本時について

本時について 3年1組「光であそぼう」

(1)本時目標 これまで学習してきた光の性質をふまえて、光を集める工夫や光をきちんと当てる方法を考えることができる。

(2)本時展開

学 習 活 動	主な支援・留意点【評価】
どうしたら水をあつくりすることができるか？ かがみ 大きくする 近いところから あて方 ふやす おき方 ・5～6人 ・太陽に向き合うように ・10人くらい ・すき間なく ・おおぜい ・かげをつくらない ・全員 ペットボトル 色 そざい ・黒い紙をまく ・かん ・透明で光を通すも ・ガラスびん ・おき方 ・ゼリーカップ ・横向き 大きさ ・ななめ ・はばがほそいもの ・台の上に 形 ・下に黒い紙 場 所 ・日なた ・太陽がよく当たるところ (南東・南西・南は×) ・太陽に近いところ ・風があたらないところ 時 間 ・長い時間 ・時ごく ・気温があたたかい時 (12時くらい) ・午後の5、6時間目 ・一日の中で一番気温 が高い日	○それぞれの「工夫」や「気を付けること」など、考えを発表しようとする意欲をほめ、げます。 ◆互いの考えを聞いて、日光の力で水をあたためる方法を知ろうとしている【関心・意欲】 ○説明するための絵や模型・実物など、表現に利用できるものを準備をしておき、適宜利用できるようにする。 ○互いの考えが出たところで、質問をとり、理解ができるようにする。 ☆互いの意見が異なるところに注目できるように、し、子どもたちが何について話し合えばよいかを明確にする。 ○場合にに応じて、ベアトークの時間を設け、「どの方法が効果的か」「どの考えがよいと思ったか」を考え、深める時間をとる。 ◆互いの考えを聞きながら、日光の性質や太陽の動きなどをふまえて、よりよい実験方法を考えることができる【科学的思考】

3年理科 「光で遊ぼう」

単元のねらい

全9時間 本時7時間目

- ・鏡を使った遊びを通し、光をはたらかせたときの現象を比較しながら調べ、光の性質に気づく。
- ・見出した問題に興味関心を持って追究したり、ものづくりをしったりする活動を通して、自然の日光がもつ性質やそのエネルギーの大きさを実感を伴った理解をする。

光をうつしてあそぼう①

土台となる体験

- ・光がうつったよ！
- ・日かげだとはっきりみえるね。
- ・鏡の形と同じ形の光になってる。
- ・すごく遠くまで光がうつった
- ・うまくあてられるようになってきたぞ。
- ・「まとあて」をしてみたい
- ・上手に映らないよ。
- ・水道場にうつった！
- ・太陽の光を鏡に当たたらなくなっちゃうからじゃない。
- ・どこまで光が届くかな
- ・みんなで重ねると明るい。
- ・どうして光がうつるんだろう？
- ・太陽の光がないとうつらないんだね
- ・どれが自分の光かわからない。
- ・だいたいまっすぐに進んでるみたい。
- ・近づいていくと消えちゃうのはなんで？
- ・どきどき光が届くかな

・気づき、発見、困り感を共有し、本当にできるかを試したり、困っていることを解決したりなど、十分な体験時間を確保し、実験が必要なものが絞られていくようにする。

鏡が光っているのではなく、太陽がはね返って映っている。(理解)

どこまで光が届くかな②

確かめの体験

- ・すごい！メガネスーパーの看板まで届いたよ
- ・間中病院の看板にも！
- ・遠いとみえにくいね
- ・光が薄くなるみたい
- ・近いと濃いよ

みんなでまとあてしてみよう③

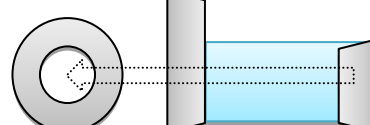
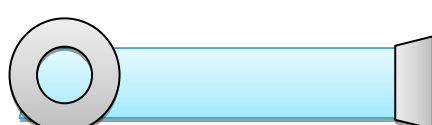
土台となる体験

レベル1 (近くから)

(遠くから)

レベル2

(障害物あり)



かんたんだね。
だれでもあてられるよ

遠いけどあたるかな？
うすいけど当たった！

難しいな
うまくあてる方法ある。
かがみを下においてやると安定するよ

どうやったらあてられるかな？
光は曲げられないよ

(話し合い)

問題の共有

- ・難しいな
- ・わからない
- ・鏡を何枚か使って光をつなごう
- ・地面につけると光の道がみえるよ
- ・光の道のところに鏡を置いて光を曲げよう
- ・ちょっとやってみる？
- ・本当だ。光が違う方向に跳ね返った！
- ・つなげて的にあてればいいんだ！
- ・ぼくもできたよ
- ・でもやっぱりちょっとむずかしい！
- ・ジグザグになるね。

・太陽の光は鏡で反射させることができ、光はまっすぐ進む。(理解)

・わからない子を積極的に認めていく。
・遊んだ経験や普段の生活を想起し、考えるように指導する。
・説明を助ける図を提示。

・鏡で反射させた光はさらに別の鏡で反射させることができ、別の方向へまっすぐ進んでいくことを理解する。

もう少し簡単なまとあてゲーム3に挑戦してみよう

土台となる体験

まとあてゲーム3 (7秒ロックオン) をやろう④

・光を重ねてあてると、明るく、温かいことを理解する。

- ・手に当たった時あったかかった
- ・やっぱり光が重なると明るいね
- ・日陰のほうが手が温かかった
- ・たくさんの人数でやればもっとあつくなるんじゃない？
- ・やけどしちゃうよ
- ・熱くしてみたい
- ・虫眼鏡でやると燃えるけど、鏡ならそんな熱くならないよ。
- ・どれだけ熱くなるかな
- ・お湯にしたい。
- ・虫眼鏡でやってみよう！
- ・燃やそうよ。(9へ)
- ・とかしたい
- ・お風呂がいい！
- ・指湯！

「どれくらい熱くできるかな？」

かがみで光を集めて指湯をつくらう⑤

- ・日なたの地面の温度より高くなるんじゃないかな
- ・お水だったらお湯になるかも
- ・〇度くらい
- ・お風呂くらい
- ・目玉やきがでる映像見たことあるよ

・ペットボトルに、(子供の意見によって) 水を入れた実験装置を提示。課題を焦点化する

どうやったらよく温まるかな⑥⑦ (本時)

問題の共有

考えの足場になる
キーワードの提示。

- (1) 鏡 (位置・大きさ)
- (2) ペットボトル (中身・外がわ)
- (3) 光の当て方
- (4) おく場所

鏡をペットボトルに近づける

鏡でペットボトルをかこむ

・タオルを巻いたら熱が伝わらないよ。
・本当に大きいほうが熱くなるかな？

鏡を大きくする

鏡をたくさん増やす

鏡を太陽に向き合っ
たらなるべ

ペットボトルを黒くぬる

ペットボトルに黒い紙をまく

中身の水を黒くする

ペットボトルにアルミホイルをする。

ペットボトルにタオルをまく

ペットボトルにふたをする。

ペットボトルを横にする。

日なたにペットボトルをおく

地面にアルミホイルを置く

風のないところ
でやる

長い時間光を当てる

・本当に黒があつくなるのかな？
・日なたにペットボトルを置いたほうがいいよ。

・光を集める工夫や、光を吸収する工夫を考える。

虫眼鏡で熱くしてみよう⑨

グループで決めた方法で実験してみよう⑧

- ・水を温めるのは難しいな。
- ・どうやったら焦げたの？
- ・太陽の力ってすごいね。
- ・小さく集めると焦がすことができるよ

- ・60度になったよ。
- ・すごい！
- ・あったかいね。
- ・太陽すごい
- ・お湯でお茶飲みたい
- ・温泉みたい

7. 実践をおえて

(1) 本時に至るまでの経過

子どもたちは、最初の土台となる「光でうつしてあそぼう」や「みんなでまとあてをしよう」の活動では、夢中になって友だちと鏡で光を反射させて遊んでいた。「的あて」をやっているうちに、自然発生的に、立てかけた的を当てるのではなく、何人かで集まって地面の石を標的に光を反射させて遊び始めた。ひとしきり当てたあと、そのうちの一人が石に触れ、「熱い!」と言っていた。本来の活動から少し横道にそれた活動だったがそっと見守った。なぜなら知的好奇心をもつきっかけになると考えたからである。予想通り、「本当に光を集めると熱く感じるのか?」という波紋が、次の目隠しをして手に光をあててどっちのほうが温かいかをくらべる「7秒ロックオン」という活動意欲につながっていく。またさらにその意欲は「本当だ!もっと光を集めて、もっとあつくしてみたい」という思いを膨らませることにつながっていった。また、「どれくらい熱くしたい?」という教師からの投げかけに対し、「お風呂くらい!」「40度くらい?」「太陽の熱だけでも、夏のバケツの水はあったかかったよ。」「もっと熱くできるかも」など、具体的なイメージをもって、自分たちの思いを高めることができた。「お風呂くらい熱くしたい。」「そんなにたくさんのお湯は、すごく光を集めないとむりだよ。」「じゃあ、足湯!」「指湯なら早くできるかも!」という話になり、「みんなで指湯をつくる」ことになった。指湯をつくるために、「どうしたら、水をあつくすることができるか?」は、自分だけではかなり難しく、掲示物を見ながら、前のノートを見ながら、真剣にノートに考えを書く姿が見られた。

(2) 本時での様子

本時では、アイディアを持っている子を中心に、いろいろな意見が出された。一人では、一つ思いつくかつかないかという子も少なくない中で、いろいろな意見が出されたことは、とても考えを広げられ刺激的だったといえる。友だちの出した意見の中で、なぜその工夫が水を熱くすることになるのか?ということを理解し、自分のものにするために、質問やつぶやきを多く拾った。たとえば、「ペットボトルの周りを黒くする」ということには、「なぜ黒いといいのですか?」という意見が出され、「黒い車に触ると熱いよ。」「黒の服だと暑い」など、生活経験を想起して伝えようとする姿が見られた。また、大きな焦点となったのは、鏡の置き方である。事前に意見の「ずれ」がみとれたので、子どもに大きく拡大図をかいてもらい、よりよくペットボトルにあたる方法をみんなで考えあつた。実際に鏡を置いてみる場所をつくり、実演しながらのやりとりとなり、「太陽がこっちだから、(円形に置くと)こっちがかげになっちゃうよ。」「でも前のかみ反射するから・・・」など、子どもたちは、以前に学習した太陽の動きや光の通り道を話題に挙げて考えあつた。置き方や鏡とペットボトルまでの距離においては、それまでに持っていた考えを変え、深まっていった子どもたちの姿を見ることができた。本時が雨であったため、説明していたことを確かめにいき、実際にやってみることが困難だったので、45分の話し合いになったが、一生懸命考えていた。

(3) 単元を通しての成果と課題

<成果>

・自分たちが追究したい課題を決め、それに対して解決していくという、学習スタイルを取り入れていくことで、主体的に学習する楽しさを感じることができたと思う。自分から進んで、的を書いてみたり、友達と声をかけあっているいろいろな方法を試してみたり、協働して追究する姿勢を見ることができた。「どうしたら水を熱くできるか」は、徐々によりよくしていくことで、大半の班が60度近くまで熱くすることに成功し、みんなで指をつけて「あったかーい」といっている姿に達成感を感じていることがわかった。また、ただ熱くするのではなく、何もかがみをあてないで太陽の熱だけのペットボトルと、「比較したい」という子どもたちの科学的な思考を引き出すこともできた。達成感を感じたことが、次の単元への意欲となり「理科やりたい!」の声があがっていった。

・座席を「話し合いの形」にすると、子どもたちの方から、「話し合いを進めていいですか?」と声がかかるようになった。意見が違ってよいこと、途中で変わってよいこと、話し合いの中には自分が友だちから何かヒントが得られる場所であることが少なからず感じられたことが、そのような行動になっていったと考える。

<課題>

・子どもたちが、問題に対して意見を言いたいと思えば思うほど、会話のリズムが速くなっていく。そのテンポを調節するための教師の出所がとてもむずかしかった。テンポアップするだけ、全員を同じ土台にのせることができなくなる。本時では、何人か、会話のテンポについていけない子がいた。みんなでひびき合うためにも、今後教師の出所として気をつけていきたい。