成果報告書

2018年度助成	所属機関	足利市立桜小学校	
役職 代表者名	校長 早川 理恵	役職 報告者名	教諭 新井 美穂
タイトル	「科学の心で自然を見つめ、未来をつくる理科学習」 ~身近な自然に主体的に向き合い、理科の有用性を実感し生かす子どもの育成~		

※ご異動等で現職の方では成果発表が難しい場合、上記代表者または報告者による代理発表を可といたします

1. 実践の目的(テーマ設定の背景を含む)

1 これまでの経緯

(1)理科教育を研究課題として

本校は、30年度より、理科教育を学校の研究課題とし、『「科学の心で自然を見つめ、未来を作る理科学習」〜身近な自然に主体的に向き合い、理科の有用性を実感し生かす子どもの育成』というテーマのもと研究を行ってきた。年4回の理科の研究授業の実践と研究討議を積み重ね、問題解決の過程を意識した学習の進め方や教材教具の工夫などに重点を置いて研究に取り組んできた。

(2)研究のねらい

今回の学習指導要領の内容は全ての教科において育成を目指す資質・能力を「知識及び技能」と「思考力・判断力・表現力」「学びに向かう力・人間性等」で整理された。特に理科においては「思考力・判断力・表現力等」の育成を目指す問題解決の力を具体的に示してある。子ども達の将来を見据えると「進学のその先にある未来」や「就職のその先にある未来」について考えていく必要がある。よって子どもたちが就職した後もその先をどう切り抜いていくかを見通した上で教育の在り方を考えていかなければならない。

とりわけ必要になってくるのは課題に気づき解決する経験、思考を重ね新しいものを生み出す経験、人とともに新しいものを生み出す経験など、こうした知的な経験である。生涯にわたって能動的に学び続けるようにすることである。本校の理科学習で「知的経験」を積み重ね将来生涯にわたって能動的に学び続ける力を養っていくことがねらいである。そこで、本研究では、児童自ら課題や疑問を発見できるような体験活動の充実と問題解決の基盤となる確かな知識や技能を身に付けるための観察・実験の改善充実を図っていく。さらに、既習の知識や技能を基礎に、体験を通して得たことを理科と関連づけて考え、様々な場面で活用する中で、物事を多面的多角的に捉える見方・考え方の育成を目指すことをねらいとし、本研究のテーマに迫りたい。

2. 実践にあたっての準備(機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む)

【購入した機器等】

- ・無線対応プレゼンテーション用機器 Wivia5 2台 ・プログラミングスイッチ MESH 8台
- ・タブレット端末 i pad 購入・小型赤外線サーモグラフィカメラ FLIR C3 Wi-Fi
- ・教材購入(電子部品【コンデンサ・LED 等】)(磁石部品【ネオジム・フェルライト・アルニコ】)
- ・水槽60cm 10 台 ・デジタル温度計 ・児童用科学雑誌 ・教材作成用棚

【購入計画の見直し】

実践にあたり、授業の内容を再検討した結果、プログラミングスイッチ Scratch から MESH への変更を行った。

【研究計画の見直し】

市内の小中学校の先生方に授業を公開し、授業研究会を開いて、多くのご意見をいただいた。また、その意見をもとに、計画を見直し、授業の改善に取り組んだ。

3. 実践の内容

本校の課題を解決するために、次の三つの視点を定め研究を進めてきた。

- ① 学ぶ理由をもって、実験・観察に没頭する中で、技能を向上させ、様々な場面で活用できる子どもの育成
- ② 自分の考えをもち、考えを深め、多面的に物事を解決する力をもつ子どもの育成
- ③ 「なぜ」「どうして」の疑問や課題に気付き,意欲的に調べようとする子どもの育成

以上三つの視点をもとに、主体的に子ども達が身近な自然に向き合い、実験・観察を進めていく中で実生活につながる有用性を実感し、それを生かすことができることを願い、研究テーマを設定し、研究を深めることとした。

1 研究の内容

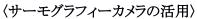
(1)実験・観察の技能の向上とそれを活用できる子どもの育成のために

学習する内容について、明確な目的意識のもとに自らが課題を見つけ、課題に向かうことができれば、児童は実験や観察に没頭することができる。実験を繰り返し、正しい知識や技能を身に付けることで日常生活の様々な場面において、活用できると考えた。

〈4年生「もののあたたまり方」〉

目に見えない空気の動きやあたたまり方をスモークマシーンやサーモグラフィーカメラを使って観察した。 これらの教具を使うことで、子どもたちが考えたことを、自ら検証し、理解することへの手立てとした。







〈スモークマシーンの活用〉

(2) 多面的に物事を解決する力をもつ子どもの育成のために

自然の事物現象を多面的に考えるためには、児童の思考の時間を十分に確保し、一人一人が学習課題を自分事として捉えられるようにする。その上で、グループ活動等の対話的な学びを通して、情報の取捨選択をしたり、幅広い情報の再構築をしたりすることで、多面的に物事を解決する力が育ち蓄積されると考えた。

ア 思考過程の見えるノート作り

理科の思考力を育てる上で、理科の基礎基本となる力が必要である。そこで、「ノートの取り方」の例を全児童に配付し、理科の学習の一連の流れを意識づけした。見開き、1実験で、学習問題、予想、実験、結果、考察、まとめ、振り返りを、繰り返し積み重ねていくことで、児童が自分の思考の流れを確認しやすいノート作りを行った。

イ 4つの役割

グループ同士の対話的な学びを深めるための手立てとして、一人一人に「マネージャー、リサーチャー、チャレンジャー、アンカー」という4つの役割をもたせ、チームとして協働できるよう工夫するとともに、班同士で協働する必要性を意図的に設けた。一人一人が4つの役割を意識し、活動することで、児童それぞれの思考を深めることができると考えた。さらに、本校では、学年ごとの発達段階に合わせて、それぞれの役割のめあてと児童像を明確にした。

(3)疑問や課題に気付き、意欲的に調べようとする子どもの育成のために

自然の事物・現象に五感を通して触れさせる中で、児童の「なぜ」「どうして」といった好奇心や探究心を刺激していく。この探究心をもとに、問題を設定し、検証するための観察・実験を繰り返し行い、科学的な方法で解決する経験を積み重ねて行くことで、自らの疑問や課題に気づき、意欲的に調べようとする子どもが育つと考えた。

ア ハテナ帳の活用

2ヶ月に1回「ハテナ」のテーマを変え、2カ所の昇降口に掲示した。児童の身近にあるものをテーマとしたこともあり、 自主学習として「ハテナ帳」に取り組む児童が多く見られた。さらに、理科の授業で学習した事柄について見つけた 「ハテナ」を自ら記入する児童も見られた。

イ 単元の指導計画の工夫

単元の導入部に、体験的活動を多く取り入れることで、児童の「なぜ」「どうして」といった好奇心や探究心を刺激した。そして、そこから出てきた児童の「ハテナ」を整理して、問題を設定し、検証するための単元計画を作成した。

(4) 有用性(身の回りの事物・現象との結びつき)

ア 単元末の発展課題

〈5年生「流れる水のはたらき」〉

実際にカスリーン台風で堤防が破損し、大きな災害があった地域性を生かし、川を流れる水のはたらきによって起こる災害を防止する仕組みを学ばせた。

イ ICT の活用

〈6年生「発電と電気の利用」〉

生活の中の電気の利用や電気の効率的な使い方についてプログラミングの仕組みを知り、実際に触れることを通して、 節電や電気を効率的に使うための工夫と関連づけて考えさせた。

4. 実践の成果と成果の測定方法

【実践例】

3年「じしゃくの性質とはたらき」

(1)体験的に捉える教材と場の設定

児童が磁石遊びを通して気付いたハテナの中で、最も多く挙げられた「磁石につく物とつかない物があった」についてまず検証した。児童にとって身近なスチール缶とアルミ缶で差があったことの気付きから、鉄とそうでないものについて実験を行い、「鉄は磁石につく」という結論を出した。

磁石の極の性質については、ドーナツ型の磁石を棒に通す遊びや、ペットボトルの蓋を積む遊びの中で、引き合うものと退け合うものがあることに気付いたことから、「磁石の向きが関係しているのではないか」と予想を立てた。S 極と N 極とで色分けされた棒磁石を用いて、異極は引き合い、同極は退け合うことを視覚的に捉えた。

(2)児童の思考の流れに沿った話合い活動

「磁石に引きつけられるもの」「磁石の極の性質」「磁石になるもの」の3つの実験を行う前に、それぞれどのような結果になるかの予想を立て、なぜそう考えたか、友達はどう考えたかについて話合いの時間を設けた。その際、生活の中で経験したことや、導入で行った磁石遊びで体験したことなどから、予想を立てられるように関連付けさせた。また、自分の考えを伝えたり、友だちの意見を聞いたりすることで、自分の予想の妥当性について考え、文章にまとめる活動を取り入れた後に実験を行った。この活動から、児童が自ら結果から考察を導き出す思考の流れがスムーズになった。

実験の記録は、差異点と共通点が一目で比較できるようなワークシートを工夫し、ホワイトボード等を活用して、班ごとに言葉や図を用いて考えを発表することができた。

(3)児童の疑問を引き出すハテナカード

導入で児童の主体性を引き出すために、ハテナを引き出す遊びの場を多く設定し、また、疑問がその場で書き込めるように十分な量の「ハテナカード」用意した。遊びを通し、視覚的・体験的に多数の疑問が出た。それらの疑問を、磁石の性質ごとに3つに分け、実験により検証をし、1つずつハテナを解決していくことにした。

〈様々な種類のじしゃくを使った遊びの導入〉







6年「発電と電気の利用」

(1)ICT の活用

発電の仕方や電気の利用についての基本的な知識を身につけるため、手回し発電機やコンデンサーを正しく使いながら、電気を作ったり、蓄えたりする装置の働きについて調べた。また「人感センサー」「光センサー」を使ったMESHを単元の導入と終末に使うことで、スイッチの仕組みを理解し、電気を効率よく使うための工夫や節電を調べることができた。また、ICTを活用し、i-padの画面上での操作をテレビに映して説明したので、操作手順の理解に役立った

(2) 思考を深めるための4つの役割

多面的な見方ができるよう, 班の中でマネージャー・リサーチャー・チャレンジャー・アンカーという4つの役割を分担し, 個々の学びを深める手立てとした。また, 班同士で協働する必要性を意図的に設けることで, チームとして活動できるよう工夫した。 プログラミング的思考を育てるため, 実際に MESH を操作する前に, ホワイトボードと付箋を使って電気を効率手よく使うための工夫を図式化して考えさせた。

(3)導入の工夫

単元の導入時には、家の中などで電気がどのように利用されているか、また電気を効率的に使うにはどのような工夫がされているかについて考えさせるため、児童の身近にある物に着目させた。家電製品の写真やエスカレーターの映像を提示することで、電気が身の回りの様々なところで役立っていることを捉えられるようにすると共に、発電の仕方など単元全体の学習に対する意欲を高めた。また、MESHを使うことで、学習内容を実生活と関連付けて考えられるよう、単元構成を工夫した。

〈プログラミング MESH の活用〉

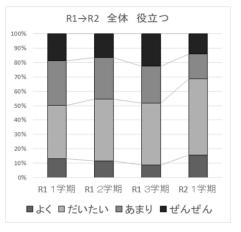






【実践の成果】

令和1年度から2年度にかけて、3年生から6年生を対象に理科関するアンケートを行った。「理科の勉強で生活とつなげて考えられることがありましたか。」という質問に対して、約50%だったのが、約70%まで上がった。例えば、6年生では、友達と協力して何がだめでどこを改善すればいいかを試し、プログラムを改良することができたという具体的な記述が見られた。これは、上の実践例に挙げた工夫の積み重ねから、得られた成果だと考える。



5. 今後の展開(成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など)

「自分の考えをもち、考えを深め、多面的に物事を解決する力をもつ子どもの育成」のために、購入した iPad と Wivia5 を授業の中で活用することで、実験の様子から結果に至る過程をクラスで共有することが容易となり、 児童一人一人の多面的に物事を解決する力が育ち、蓄積された。今後、より有効な活用の仕方を考え、単元計画の中に位置づけていくことで、さらに一人一人の思考を深める手立てとしていきたい。

6. 成果の公表や発信に関する取組み

※ メディアなどに掲載、放送された場合は、ご記載ください

- ・市内への授業公開、授業研究会
- •令和2年度関東甲信越地区小学校理科教区研究大会 栃木大会 授業公開、授業研究会、紀要作成
- ホームページでの紹介

7. 所感

本校は、全学年単学級のため、どの学年の研究も、文字通り全教職員一丸となって、教材研究や準備、指導案の検討や教職員が児童役になっての放課後のプレ授業、そして研究授業後の話合いから成果と課題を見い出し、次の授業へと一つ一つ丹念に研究を積み重ね、「身近な自然に向き合い、理科の有用性を実感し生かす子どもの育成」を目指してきた。

その際、重要になってくるものの一つが、教材教具の準備である。今回、日産財団より教育助成をいただいたことで、必要な物を吟味し、必要な数そろえることができ、それらを大いに活用した授業を行うことで、子どもたちが、意欲的に自らの疑問を、実験・観察を通して解決していく姿が見られるようになり、研究テーマに迫ることができた。それと共に、子どもたちのその姿が、教職員の研究を深めていく原動力にもつながっていった。

本校の研究のために多大なるご支援をいただいた日産財団の皆様に、改めて心より感謝を申し上げます。そして、 この研究をさらに深め、理科教育を中心にして、子どもの生きる力を育んでいきたいと考えます。