

日産科学振興財団 理科／環境教育助成 成果報告書

回次：第 3 回 助成期間：平成18年11月1日～平成19年10月31日

テーマ：科学の楽しさを味わいながら、科学する心を育てる教材の開発

氏名：岸川 信子 所属：久留米市立篠山小学校

1. 課題の主旨

理科離れが言われている児童の現状を改善するために、科学の不思議さやおもしろさを体験させたり実感できる教材を開発したり、それを通して科学する心を育てたい。そのため、児童が科学とふれあう学習の場を学校行事や理科・生活科・総合的な学習の時間の中に位置づけることが大切であると考え。本校では、教材開発を教材の開発のみととらえず、教材の選定や学習過程の各段階での教材の提示の仕方など教材の生かし方も含めてとらえている。

心から「理科大好き」と言える児童の育成をめざし、地域の「ひと・もの・こと」の活用を工夫し、学校行事「篠山科学の日」における「科学遊び」、「ものづくり」で十分に科学を体験させたり、「理科」「生活科」「総合的な学習の時間」等では教材を通して深く科学を感じ、考えさせたりしたい。

具体的には、「篠山科学の日」で、久留米工業高等専門学校、ブリヂストン久留米工場との連携による各コーナーでの展示及び不思議体験をさせる「科学遊び」と各学年の発達段階を考えた地域ボランティアの指導による「ものづくり」を体験させる。また、理科の教材開発においては、「何を考えさせる教材か」を大事にし、違いから問題を見いだせる教材や仕組みを考えてみたくなる教材、見通しが持てる教材を適時に提示することで、児童が興味・関心や問題意識を確かめながら問題解決に向かい、ねらいを達成することができるように教材を開発・選定して授業をおこなう。

さらに、理科や総合的な学習の時間に久留米工業高等専門学校等と連携した発展的な学習をおこなう。

以上の取組で、「科学の楽しさを味わいながら、科学する心を育てる」ことができると確信している。

2. 準備

- 開発・選定した教材を使った理科授業
- 発展的な理科授業・総合学習
 - ・久留米工業専門学校との連携
 - ・理科出前授業
- 学校行事「篠山科学の日」
 - ・「科学遊び」
 - ・「ものづくり」

3. 指導方法

開発・選定した教材を使った理科授業の実施

指導過程の各段階での開発・選定した教材を使つての授業

- ・「つかむ・見通す」段階
- ・「調べる」段階
- ・「まとめる・生かす」段階

○発展的な理科授業・総合学習の実施

科学の不思議・奥深さを感じさせ科学へのロマンをもたせることができる教材（工専等との連携）

- ・久留米工業専門学校との連携「電子ブロック」「ロボットづくり」
- ・理科出前授業「モーターづくり」

○学校行事「篠山科学の日」（専門家をGTとして招き、児童に科学の楽しさを実感させる。）の実施

- ・科学遊び・・・各コーナーでの展示および不思議体験
- ・ものづくり・・・発達段階に応じた科学的な作品づくり

4. 実践内容

1. 理科・生活科・総合的な学習の時間の授業づくり及び授業公開

○違いから問題を見いだせる教材や仕組みを考えてみたくなる教材、見通しが持てる教材を適時に提示することで、児童が興味・関心や問題意識を確かめながら問題解決に向かい、ねらいを達成することができるように教材を開発・選定して授業をおこなった。

○学校公開日においては、その単元や時間の指導過程や授業の構想等を明確に資料として示しながら、授業をおこなった。

○授業研究においては、校内のみでなく、近隣の小学校にも呼びかけ、広く授業公開をおこなった。

2. 学校行事「篠山科学の日」（科学遊び、ものづくり、世界のタイヤづくり展示 等）

○科学遊びにおいては、久留米工業高等専門学校の各学科の先生方をゲスト・ティーチャーとして招き、体験コーナーや実験教室等を設置し、科学の不思議や科学の楽しさを実感させた。

- ・ホバークラフト（一般理科）
- ・エコランカー（機械工学科）
- ・形状記憶合金（材料工学科）
- ・吸水ポリマー（生物応用化学科）
- ・ロボット（制御・情報工学科）
- ・マイコン（PIC）（電気・電子工学科）

○ものづくりにおいては、科学ボランティアの協力により、理科的な要素を含んだものづくりを体験させた。

- ・リング飛行機（1・2年）
- ・バランスとんぼ（3・4年）
- ・がりがりプロペラ（5・6年）

○世界のタイヤづくり展示においては、校区内のブリヂストンタイヤ久留米工場との連携により、日本の科学的な最先端技術に触れさせた。

3. 第5学年 総合的な学習の時間「わたしは未来の科学者～ロボットづくり」

○久留米工業高等専門学校（制御・情報工学科）の協力により、ロボット技術を学び、科学する楽しさを味わわせた。

4. 第2学年 生活科「わたしのおもちゃをつくって遊ぼう」

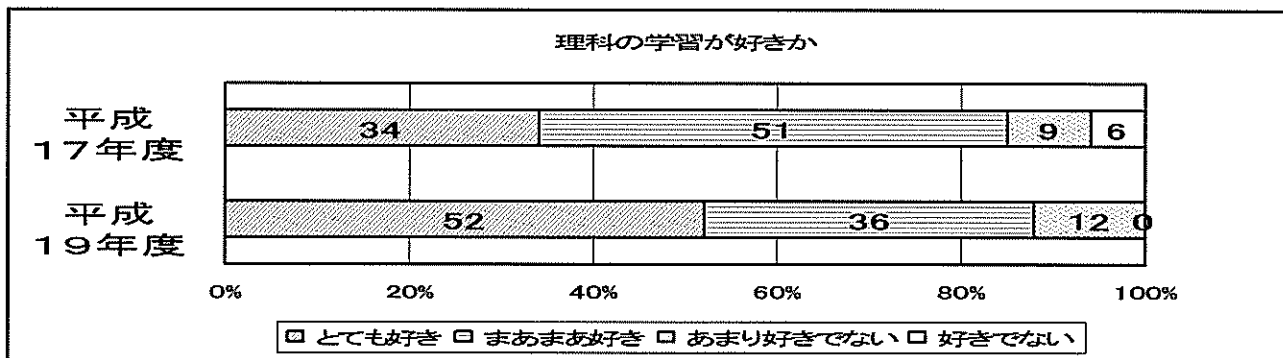
○科学的な要素を含んだおもちゃづくりにより、第3学年からの理科学習へのスムーズな移行を図った。

5. 第5・6学年 理科出前授業（元 久留米大学附設中学校・高等学校教諭 深山 重行 先生）

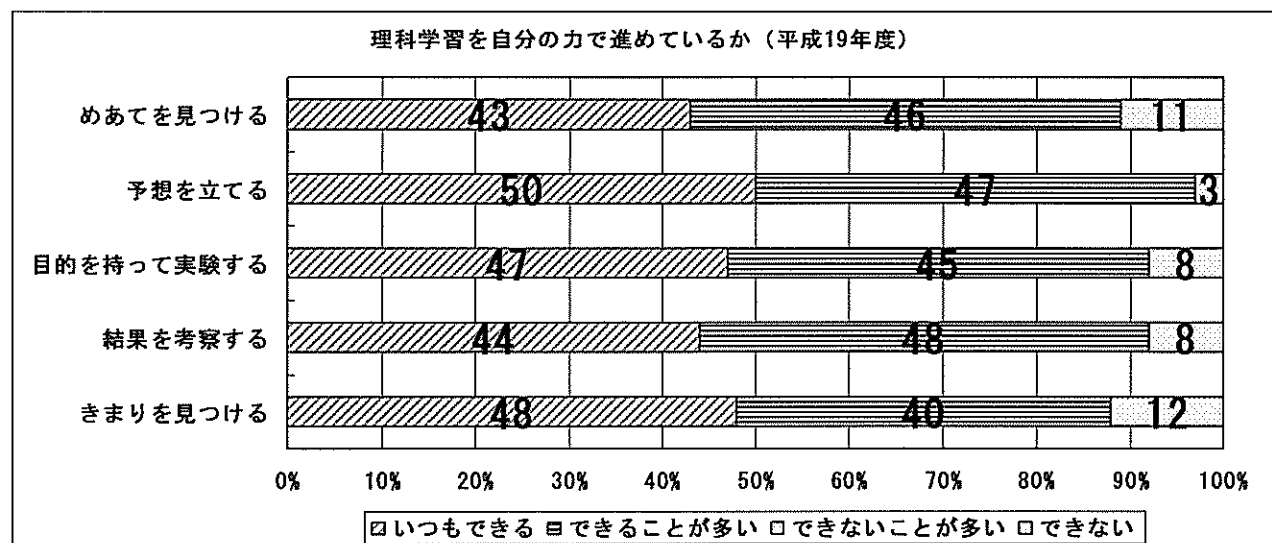
○第5、6学年理科の単元における発展学習として、より高度な理科的要素を含む学習を行い、科学に対する興味・関心を高めさせ、単元関連事項に対する知識・理解を深めさせた。

5. 成果・効果

- ① 情意面では、『理科の学習がとても好き』と答えた児童が52%に増えた。このことは、1単位時間毎の問題解決の過程において、開発・選定した教材の活用とともにノートに自分の活動を意識しながら丁寧に考えを表現していくことを繰り返し、科学的な思考力を積み上げていったことと科学に絞った総合的な学習の時間、学校行事を設けた結果として、自信を持って『理科の学習が楽しい』と思う児童が増えたと考えられる。(下表参照) ※アンケート総数234名(3年生以上)



- ② 学習段階毎のアンケート調査から、一連の問題解決活動を、児童が自ら進んで行っているという意識が高いことが分かる。特に、見通しが持てる教材と出会わせたり、「つかむ・見通す」段階で追究の見通しを明確に持たせるために、4項目(中学年は3項目)からの見通しを毎時間ノートに表現させたりしているので、児童の意識も、予想から観察・実験における満足度は非常に高い。また、観察・実験に必要なスキルも単元の中に位置付けて身に付けさせているので、「しらべる」段階での観察・実験の目的と方法が明確で、児童が科学的な思考を十分働かせながら問題解決にあたっていると考えられる。更に、「まとめる・いかす」段階では、結果を考察して自分なりにきまりを導き、交流で得たキーワードを使ってノートにまとめることができるようになってきた。(下表参照)



- ③ 学校行事「科学の日」、総合的な学習の時間の5年「ロボットづくり」、4年「電子ブロック」は、専門家をGTとして招き、発展教材を中心とした科学とふれあう場を準備した。ほとんどの子どもの感想文から、科学の不思議、奥深さを感じさせ、科学へのロマンを持たせきれた事がうかがえた。

これらのことから、理科授業を中心に、教材の開発、教材との出会わせ方の成果として、科学的思考を伴った理科の学力が確実に向上したという子どもの姿が明らかになり、科学の楽しさを味わいながら、科学する心が育ってきたことがうかがえる。

6. 所 感

この度、日産科学振興財団の理科/環境教育助成によって得られた成果から、「科学の楽しさを味わいながら、科学する心を育てる」には、児童が、理科のある1単元や学校行事等で一過性の科学の楽しさを味わうだけでは科学する心までは育ちきれない。先ず、日常の理科学習に於いて教材の開発・選定をおこない、学習過程の各段階での教材の提示の仕方、出会わせ方など教材の生かし方を大切に、ノートに自分の活動を意識させながら丁寧に考えを表現していくことを繰り返し、科学的な思考力を積み上げさせることで『理科の学習がとても好き』という児童を育てていく。そして、このことをベースに、専門家をGTとして招き、児童が科学とふれあう学習の場を学校行事や生活科・総合的な学習の時間の中に位置づけ、科学の楽しさ、科学の不思議・奥深さを感じさせ科学へのロマンをもたせることが大切であるとする。

7. 今後の課題や発展性について

児童が将来に亘っても科学に興味・関心を持ち、自分の身近なものとして生活の中で科学の知識・技能等を使えるようにするためには、もっともっと科学のおもしろさや不思議さを体験する必要がある。そのためには、「人、もの、こと」の開発が重要と考えるが、1小学校では限界があり、今回の実践がやっとである。特に財政面での支援を得ることが重要である。

久留米工業高等専門学校との日常的な連携は、児童の科学する心を大きく育てた。また、教師自身の理科学習への目を大きく変化、日常の理科の授業が充実したものになっている。

8. 発表論文、投稿記事、メディアなどの掲載記事

- くーみんテレビ「篠山科学の日」の放映
- FBS福岡放送「理科学習、篠山科学の日」の放映
- 久留米市教育委員会研究指定・委嘱研究発表会 平成19年11月2日
研究主題:「子どもの科学的思考を鍛える理科学習指導」 研究紀要作成

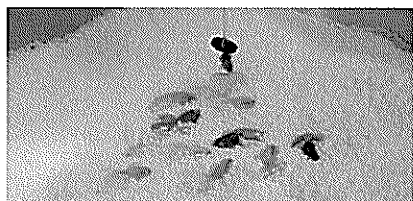
【事例1】3年「じしゃくのふしぎをしらべよう」

【ねらい】

- 物には、磁石に引きつけられる物と引きつけられない物があることや、磁石に引きつけられた物は、磁石になることが分かる。
- 磁石の異極は引き合い、同極は退け合うことが分かる。

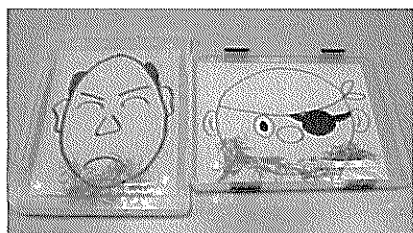
【開発・選定のポイント】

- ▲ 単元の中で学習する全ての磁石の性質や働きに疑問を持たせるもの。
- ▲ 楽しいおもちゃやゲームなど、ものづくりにつながるもの。



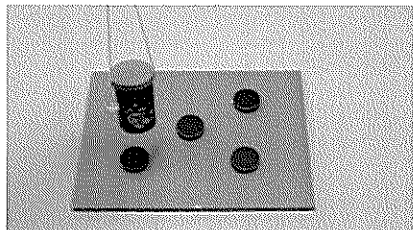
①金魚釣りゲーム

- ・ 金魚の口に鉄とステンレスのクリップをくっつける。
- ・ 磁石で魚釣りゲームをするとき、釣れる魚(鉄)と釣れない魚(ステンレス)があり、じしゃくの性質に疑問を持つことができる。



②ひげひげおじさん

- ・ クリアケースにおじさんの顔を入れる。
- ・ ホッチキスを空うちした芯をケースの中にたくさん入れる。
- ・ クリアケースの裏から、丸磁石を動かして、ひげのように芯を集める。
- ・ 磁石は間に物があっても磁化されることを体感する。

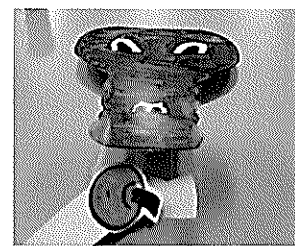


③ゆらゆらユーホー

- ・ 板に5つの磁石を貼り付けておく。
- ・ 下部が異極になったユーホーをひもでつり下げる。
- ・ 近づけると揺れ方が激しくなる現象(同極の退け合い)を体感する。

③パッケンわにさん

- ・ 厚紙で、ワニの顔と食べ物を作る。
- ・ ワニの口に磁石を付ける。食べ物には、同極と異極になるように磁石を付けておく。
- ・ 食べ物カードを入れると、引き合って食べるものと、退け合って食べないものに分かれる。「なぜだろう」と疑問を持つことができる。



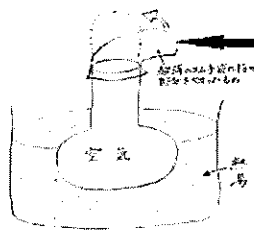
【事例2】4年「温度をかえて、かさの変化を調べよう」

【ねらい】

- 金属、水及び空気は、温めたり冷やしたりすると、そのかさが変わることが分かる。

【開発・選定のポイント】

- ▲ われやすいシャボン玉液に替わって、温度による空気の全体がふくらむかさの変化を明確に見取れるもの。
- ▲ 水は温度によるかさの変化が小さいので、水位の変化を正確に見取れるもの。



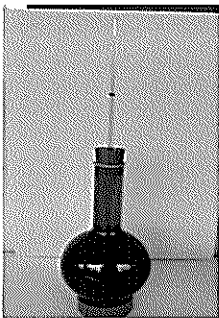
超薄手のゴム手袋の中指部分を切って使う。

※いろいろ厚さがあるので、試して効果的な物を使ってください。

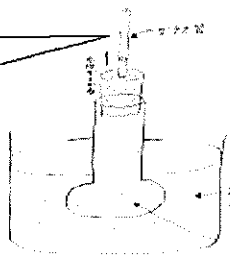
《よさ》---シャボン膜と比べて

- たくさん膨らんでも、割れないので、体積の増減がわかりやすい。
- シャボン液につけたりしないので、時間短縮になる。
- 透明ではないので、変化がわかりやすい。

①丸底フラスコに超薄手のゴム手袋の中指を使って、空気のかさの変化を繰り返し実験できる教材。



ガラス管を使うと、水のかさの増減が見やすい。



フラスコの中の空気をぬくのが難しいので、教師がする。

- ・ 水の中でコルク栓をしめる。
- ・ ガラス管の上まで水が上ってきているので、ガラス管の中の水を、最初的位置まで(コルク栓よりやや上)スポイドで抜く。
※ 普通のスポイドは使えないので、ストローを熱して専用のスポイドを作る。

②フラスコにガラス管をつけて、水のかさの変化を視覚的にとらえることができる教材。

【事例3】6年「ものの燃え方と空気」

【ねらい】

- 植物体が燃えるときには、空気中の酸素が使われて二酸化炭素ができることが分かる。

【開発・選定のポイント】

- ▲ 上下しか空気孔を作ることができない集気びんに替わって、自分で空気の通りを見つめることができるもの。
- ▲ 実証性・再現性を高めるために、繰り返しの燃焼実験ができるもの。

《作り方》

- ① 2リットルのペットボトル(固め)を下から7cm分切り落とす。
 - ② 15cm×15cmの板の中央に、くぎを打ち、ろうそく台を作る。
 - ③ ろうそく台の上に粘土を置き、ペットボトルをかぶせる。
 - ④ 空気の通り方を調べる時は、自分の実験計画にもとづき、穴をあける。
- ★ 集気瓶のかわりにペットボトルを使うことで、自由に穴を開けて空気孔を作ることができ、空気の通りを見つめることができる教材。

