

ICT夢コンテスト 実践事例応募用紙

※この応募フォーマットはホームページよりダウンロードしてください。

| | | | | |
|---|----------------|---------------|--------------|----|
| 類似のコンテストに入賞歴の無い事例が対象です。有無を右欄に記入ください。 | | | | 無し |
| この実践事例は下の要素の何々を含んでいますか。該当する項目の左に ● を記入してください。複数選択可です。 | | | | |
| ● 効果的な授業 | ● 児童生徒の資質・能力向上 | 教員研修 | ICT活用指導力向上 | |
| 校務の情報化 | 保護者や地域への情報発信 | ICT環境整備 | ICT活用サポート | |
| ICT活用推進 | 学校運営・管理 | 保護者や地域による学校支援 | 地域での児童生徒学習支援 | |
| 学校行事 | 通級指導教室・特別支援学級 | その他 () | | |

| | | | | |
|---|----------------|-------|--------------------------|-----------|
| 学校又は団体名 (実践時) | 宇都宮大学教育学部附属小学校 | | | |
| 団体種 (校種、NPO 等) | 小学校 | | | |
| 応募者 <small>氏名漢字、職名、氏名カタカナ</small> ※連名での応募も可 | 代表者 | 渡邊 雅浩 | 教諭 | ワタナベ マサヒロ |
| | 連名者 | | | |
| 学校や団体への所属年数(代表者) | 3 | 年 | ICT夢コンテストの今回を含む応募回数(代表者) | 1 回目 |
| | | | | |
| | | | | |

| | | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|--|---|------------------------------|
| 実践事例タイトル (30 文字以内・サブタイトル無し) | 電磁石のクレーンゲームを通した、主体的・対話的な問題解決 | | | |
| 教科もしくは分野 | 理科 | 教科の単元がわかる場合 (複数可) | 電磁石の性質 | |
| 対象者 (学年・他) | 小学校第5 学年 | | | |
| 実践場所 (PC 教室、体育館等) | 理科室 | 実践時期 | 令和元年 6 月 | |
| 活用した ICT 機器、教材、環境等 | レゴ wedo2.0, iPad, アップル TV, 大型 TV | 実践の特長 (先進性、普及性) をどちらか一つ選択 ※該当する項目の左に●を記入 | <input checked="" type="checkbox"/> 先進性 | <input type="checkbox"/> 普及性 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|
| アンケートをお願いします。 | | | | | | | | | |
| コンテスト企画運営の参考にさせていただきます。番号を「番号記入欄」に記入してください。複数記入可です。 | | | | | | | | | |
| (問) 本コンテストをどのようにお知りになりましたか。 | | | | | | | | | |
| (回答群) ①案内ポスター ②案内チラシ ③事務局メール ④新聞等のニュース媒体から ⑤前から知っている ⑥教育委員会からの紹介 ⑦上司や友人・所属団体からの紹介 ⑧JAPET&CEC ホームページより | | | | | | | | | |
| 番号記入欄 | ① | ② | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

※連絡先住所は、事務局からの郵送物を受け取れる住所をご記述下さい。また、E-mail 及び電話番号は、事務局から連絡を取らせていただけるものをご記述下さい。

- ・ 1 頁目表紙 (応募者情報) のフォーマットの変更は、ご遠慮下さい。
- ・ 応募事例の図や写真データの組み込みは自由です。参照 URL は不可です。
- ・ 表紙記述 1 頁と実践事例内容記述 2 頁以内、計 3 頁以内で纏めてください。それ以上は受け付けられません。

実践の概要（実践内容を5行以内で簡潔にまとめる）

5年生、「電磁石の性質」の単元において、単元を通じて『レゴ WeDo 2.0』を用いた「附属キャッチャー」をバージョンアップしていく実践を行った。本学習でのプログラミング教材は、子どもが主体的・対話的に問題解決するための支援であり、ねらいは『電磁石の性質』を追究すること。プログラミング教材を活用することが、理科の本質的な学びに生かされ、理科における主体的で対話的で深い学びにつなげるための支援となるよう単元展開を工夫し、実践を行った。

(1) ICT活用の目的とねらい

理科におけるプログラミング教育は、理科の学びをより確実なものとするために取り入れるものである。しかし、新学習指導要領に例示のない単元においては、具体的な指導例が少なく、先行実践もあまりないため、プログラミング教材が理科の本質的な学びに結び付くよう検討する必要がある。そこで本実践は、プログラミング教材を活用することが、理科の本質的な学びに生かされ、理科における主体的・対話的で深い学びにつなぐことができるようにすることを目的とした。

表1には本実践の展開を示している。本実践は、上記の目的を達成するために、クレーン型ゲームのプログラミングを導入している。このゲームは、レゴ® WeDo2.0 (Afrel社)を活用している。クレーン装置上のレールを走る車型にブロックを組み、車を動かすモーター、磁石や電磁石をつり下げた糸を巻き上げるモーターをそれぞれ装着している。iPadを使ったプログラミングによって車の進退や磁石・電磁石の上げ下げを調整し、クレーン装置の下に並ぶ景品をつり上げる。単元を通じてこの「附属キャッチャー」をバージョンアップしていく授業を展開することで、学習に遊びやゲームの要素を持たせ、子どもの興味・関心を高め、主体的・対話的に問題解決できるようにした。



| 時数 | 学習内容 |
|-------|--|
| 1~3 | [体験活動・学習問題作り] ・磁石、電磁石及びプログラミングを使ったクレーン型ゲームを体験する。 ・磁石や電磁石の性質について話し合う。 |
| 4~6 | [追究活動① 磁石と電磁石の違い] ・基本の電磁石を作り磁石との共通点や相違点を調べる。 ・磁石と電磁石の目に見えない力や性質の違いを考え、イメージ図で表現する。 |
| 7~10 | [追究活動② 電磁石を強くする方法] ・基本の電磁石を使って、電磁石を強くする方法を調べる実験を行う。 ・実験結果を基に、クレーン型ゲームの電磁石を強くする実験を行う。 ・電磁石を強くしたときの力や性質について考え、イメージ図で表現する。 |
| 11~12 | [単元のまとめ] ・学習したことを基に、オリジナルのクレーン型ゲームを作る。 |

(2) 実践の特長・工夫（先進性があるか または普及性があるか）

本実践では、子どもたちが単元を通じて、教師自作の教材「附属キャッチャー」をより良くバージョンアップし、問題を解決していく問題解決学習のプロセスにこれまでの実践にない工夫がある。レゴ WeDo を活用したプログラミング活動は数多く実践されているものの、電磁石の単元において、クレーン型ゲーム教材として導入したものは他に例がない。また、主体的で対話的な問題解決という理科の学びの本質に即した授業展開を工夫していることも、先進的な取り組みであると言える。

子どもたちが問題解決の場面において、より主体的で対話的な学びを行うことができるようするには、学んだ科学的なきまりを、主体的に友達と対話をしながら追究していく活動が必要である。また、子どもたち一人一人が、「電磁石のことを深く追究したい。」と思うためには、電磁石や磁石について素朴な見方や考え方からの出発だけでは、不十分であり、問題を見出す魅力的な体験活動が必要である。そこで、本実践でのプログラミング教材を「子どもが主体的・対話的に問題解決するための支援」と位置づけた。



体験活動では、棒磁石や電磁石を使った附属キャッチャーでぬいぐるみなどを取る活動を行った。ここでは、子どもたちにiPadでプログラミングをさせ、学習への意欲を最大限に高めると共に、棒磁石では、「最後まで行っても落ちないからクレーンゲームっぽくない。」という思いを意図的に持たせた。電磁石の体験活動では、スイッチを切ると取った景品が落ちることからクレーンゲームに近くなったと印象付けた。提示した電磁石の強さは、4つの景品のうち、下から2番目の大き

さの景品がギリギリとれる力の電磁石である。こうすることで、「もっと電磁石を強くすれば、あのぬいぐるみをとれるのに!」「電磁石って何だろう?」という思いや疑問をもてるようにし、子どもたちが課題を明確にできるようにした。

学習問題を追究する追究活動では、「重いぬいぐるみを取るために、電磁石を強くしたい。」という思いをもとに、電池の数を増やす方法と、コイルの巻き数を増やす方法の2つの方法について、予想を基に仮説を立て、実験方法を考えた。次に、強くなった電磁石を用いて附属キャッチャーをバージョンアップし、重いぬいぐるみをとれる附属キャッチャーに作り替える活動を行った。以前取れなかったぬいぐるみが取れたグループからは歓声が上がり、科学的に問題を解決した達成感につつまれた。また、電磁石が強くなることについても、目に見えない電磁石の力を図や言葉で表現させ、ICT機器で思考の共有を行い、メタ認知につなげることができるようにした。学習の最後に、子どもたちが自由に問題を追究することのできる時間を取ることで、プログラミングをさらに工夫してオリジナルのキャッチャーを作ったり、電磁石に砂鉄をかけて見えない力を見えるようにしたりと、各自がそれぞれ主体的に追究活動を行うことができた。

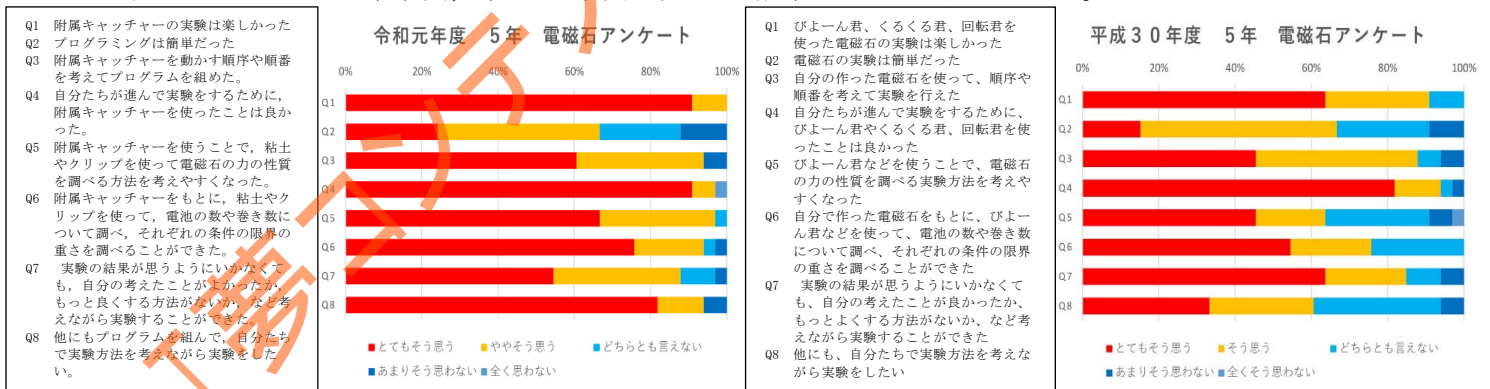
(3) 実践の成果 (子どもたちや教員はどう変わったか、絆の深まりは見られたか等)

「より重いぬいぐるみを取るために、電磁石をどう改良するか。」「どう実験すれば電磁石が強くなったといえるだろうか。」と、グループやクラス全体で話し合いながら、実験方法を考える姿がいくつも見られた。特に、追究活動②では、「附属キャッチャーで重いぬいぐるみを取る。」ということ念頭に置き、「各条件で、何グラムまで電磁石の力が重さに耐えられるのか調べたい。」と、目玉クリップに粘土をつけ、その限界を調べる方法を子どもたちが話し合い、試行錯誤しながら、主体的に実験をすることができた。



本実践による子どもたちの変容をみるために、今年度プログラミング教材を用いて実践を行った児童と、昨年度、同単元においてプログラミングを活用しない教材(電磁石の磁力を調べる自作教材びよん君など)で実践を行った児童を対象に同じ質問項目で授業後にアンケート調査を行った。

下の左のグラフが今年度、右が昨年度の児童の結果を示したものである。



アンケートの結果から「とても+やや」と「どちらとも+あまり+全く」に分けた際、特にQ5, 6, 8の項目において今年度の5年生の方が肯定的回答(とても+やや)が有意に多い結果となった。これらの項目はいずれも、小学校第5学年で重視されている「問題解決の方法を考えること」に関連するものである。特に「他にもプログラムを組み立て、自分たちで実験方法を考えながら実験をしたい」といった次の学習への意欲向上に大きく寄与している点は、特筆に値する。

以上のことから、プログラミング教材を取り入れることで、理科の本質的な学びが活性化され、観察・実験を通して科学的に根拠をもって思考するという、理科における主体的・対話的で深い学びにつなげるための支援として、本実践は有効であったと言える。