

「車をつかって競走」にときめきながら科学的思考を育成

潮来市立延方小学校



高岡成郎校長

茨城県内の中学校で21年間、技術家庭科の教員をつとめる。
小学校に赴任し、担任を5年間、教務主任を3年間、教頭を5年間つとめ、2024年度より
延方小学校に校長として赴任。

全学年2クラス、潮来市内で最大規模の小学校

——延方小学校についてご紹介いただけますか。

高岡成郎校長（以下、敬称略） 当校は1877（明治10）年の創立です。農業、漁業、水運業などで栄え、いまでも稲作がさかんな地にあります。北浦に飛来するハクチョウなどの渡り鳥でも有名です。全校児童は314人で各学年とも2学級あります。潮来市内で最大の規模の学校です。



窪谷理先生

茨城県鹿行地区の小学校・中学校で教諭を歴任。
鉾田南中学校に2017（平成29）年度から2022（令和4）年度まで在任し、教科は理科を担当。
2023（令和5）年度より潮来市立延方小学校に赴任。鉾田南中学校に赴任中、
「地域資源を活用したエネルギー・環境教育の実践」で第12回理科教育賞を受賞。

他校での「車づくり」を参考に自校でアレンジ

——今回の研究「科学的思考力の育成を図る理科・総合的な学習の時間の学習指導～車づくりを共通課題とした学習指導の工夫を通して～」についてお聞きます。どのようにこの研究を企画されましたか。

窪谷理先生（以下、敬称略） 赴任時、当校では子どもたちが主体的に学ぶための研究をしていました。しかしながら、友だちの書いたことを写して発表する子が見られるなど、子どもたちの独自性という点で課題を感じました。自ら興味・関心をもって、二つのものや三つのものを組みあわせたり、取捨選択をしたりといった取り組みが必要だと思っていました。

そうしたなか、第12回理科教育賞の成果発表会に参加したところ、大賞を受賞された成城学園初等学校の先生の、『『プロジェクト解決ハイブリッドカー』から新たな価値を創造できる子を育てる』という研究の発表を聞き、さまざまな部品で小さな車づくりに取り組んでいるのを知りました。「うちでも同様のことができないだろうか」と思ったのです。私たち公立の小学校でできることを考えなければなりませんでした。3年生から6年生まで体系的に実施したり、速さを競走するなどのゲーム要素を導入したりして、完成品でない教材をつくっていったらおもしろいと感じました。

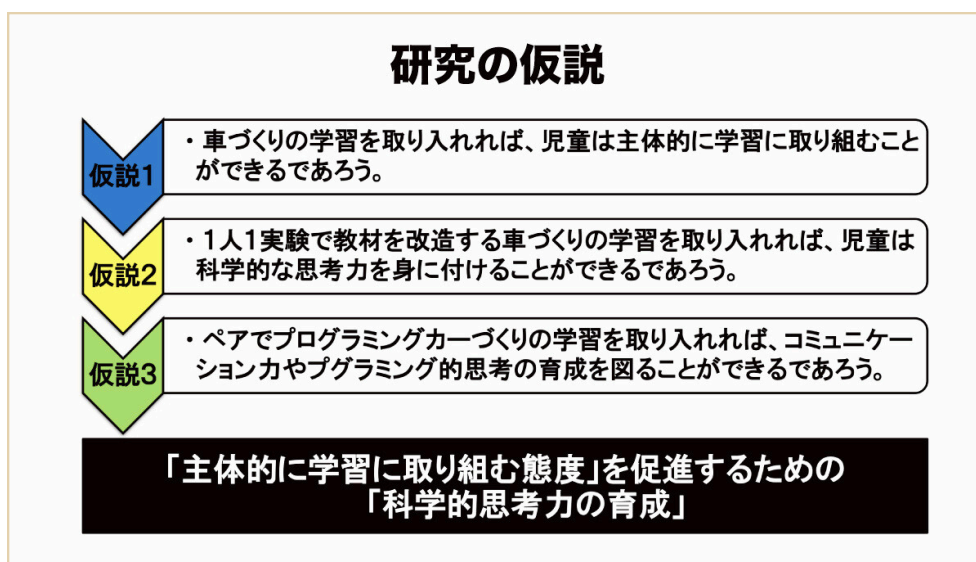
窪谷 私自身も子どものころ、プラモデルづくりが趣味だったり、スーパーカー・ブームに乗ったりしました。当時の感動を授業にアレンジできればという気持ちもありました。先生が楽しいと思って提示する授業と、教科書に書いてあるからやる授業では差が出ると思っています。

教材納入元の企業の方が「ミニ四駆世代」で事情をよく知っており、「ミニ四駆は教材として完成されすぎているから、より手づくり的な教材を使ってはどうか」などとアドバイスしていただきました。これも助かりました。

車づくりと競争で子どもたちに「ときめき」を

——どのようにしてカリキュラムを計画されましたか。

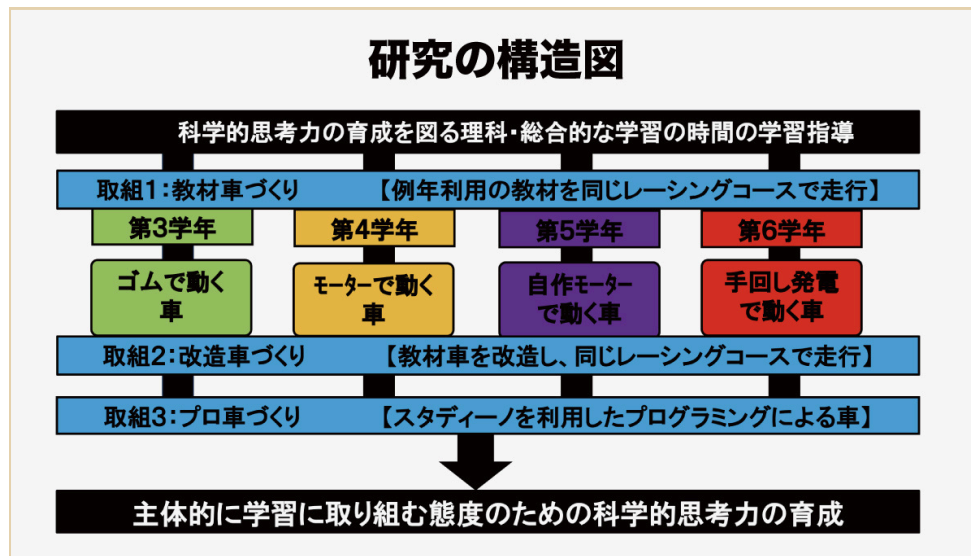
窪谷 なにより、車づくりをとり入れれば、子どもたちは「ときめき」をもって主体的にとりくむことができ、楽しくて心に残るだろうと思いました。次に、1人1台の車で「レースで勝つ」ため改造する内容であれば、子どもたちは科学的な思考力を身につけられると考えました。また、プログラミング学習の要素を入れるにあたり、ペアでプログラミングカーづくりをすれば、コミュニケーション力やプログラミング的思考の育成を図れると考えたのです。これらを研究における仮説とし、1人1台の改造車づくり、ペアでのプログラミング車づくり、そして展示と鑑賞をする「延小モーターショー」を、理科と総合的な学習の時間の授業でおこなうことにしました。



研究の仮説（画像提供：潮来市立延方小学校）

窪谷 当初、3年生から6年生まで、どの学年もモーターで車を動かすことを考えていました。でも、校長から助言を受け、各学年ごとの学ぶ内容に沿って動力を異なるものにしたりのです。

高岡 たとえば3年生では、ゴムや風の力を学びますし、6年生ではモーターやキャパシタを使ったりもします。各学年ごとの単元の内容をうまく連動させると、より楽しい授業ができるのではないかと、窪谷先生に伝えたのです。窪谷先生が3年生から6年生の理科をすべて担当している点も、系統性ある授業づくりにプラスだったと思います。



研究の構造図（画像提供：潮来市立延方小学校）

——1人1台の改造車づくりでは、複数台を走らせるレース形式で「競争」の要素を取り入れたのですね。

窪谷 はい。いま学校教育では、競走意識を煽らないという風潮がありますが、簡単でもよいから競走の要素を取り入れることで、子どもたち「どうしたら勝てるのか」を真剣に考えると思ったのです。

高岡 これは私見ですが、子どもたちが「本気」になるために、競走という要素はある程度、大切だと思います。競争するとなると、子どもたちの目つきや表情はやはり変わってくるものです。

改造車とプログラミング車で夢中に！ モーターショーでさらに意欲が増強

——実際の授業について伺います。はじめに、1人ずつが教材車をつくって、レーシングコースで走らせて、さらに速く走るよう改造したとのことですね。この改造車づくりまでの子どもたちの取り組みぶりはいかがでしたか。

窪谷 いまの小学生たちは、男女問わず、プラモデルづくりのような工作の体験があまりありません。みんながおなじベースの部品で車をつくるにしても、上手な人がつくれば速く走らせられます。けれども、体験に乏しいので、そうした感覚がありません。そうした段階であることを踏まえて学んでいくことが必要でした。

私のほうから「電池には単1から単5まであるけれど、それをどう並べたらいいかな」とか「タイヤは大きいほうがいいかな、小さいほうがいいかな」といったことをすこし投げかけます。すると、子どもたちはそれをきっかけに、電池のくみあわせやタイヤの大きさを考えて、速く走る改造車をつくりだします。改造した結果どのように走るようになったかをレーシングコースですぐ試せるので、「走らせては改造をして」を、どんどんくり返していきました。

研究の実際 — 改造車づくり

改造車の
具体例

より速く
より遠くへ



自分の車を【改造】→【実験】→【検証】
レース後の情報交換

研究の実際 — 改造車づくり（画像提供：潮来市立延方小学校）

——速く走らせる改造の後、プログラミングを仕組んだ車をつかって走らせたのですね。これはどのように取り組んだのですか。

窪谷 今度は2人ペアでプログラミング車を1台つくっていきます。ペアのうち1人はプログラミングを担い、もう1人はマニュアルを見てアドバイスする役割を担うようにしました。まず発光ダイオード（LED）ライトを点灯させる、次にブザーで簡単な音楽を流す、それができたら直流（DC）モーターを二つ使ってダンボール製の周回コースを脱輪ないように走らせるといった具合に、教習所で段階を踏むようにプログラミング車を走らせていきました。

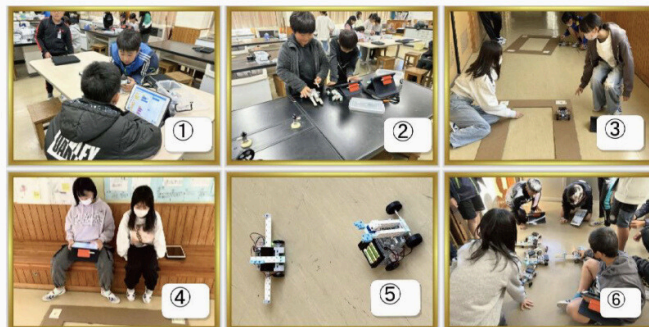
高岡 プログラミングを正しく組めていれば動くはずですが、実際やってみると動かないこともあります。「なんでだろう」という驚きや疑問が生じたなか試行錯誤し、その結果として動くようになったときの感動を、子どもたちの表情からうかがうことができました。

研究の実際 — プログラミング車づくり

プロ車の
具体例

ダンボール
コース走行

夢のプロ車



【トキメキ】と【こだわり】をエネルギーに、ペアで話し合い、
自分たちだけのスーパーカーづくり

研究の実際 — プログラミング車づくり（画像提供：潮来市立延方小学校）

——つくった車を展示して見せあう「モーターショー」もされたんですね。

窪谷 はい。「延小モーターショー」です。理科室の棚につくった車を展示しました。また、授業中に車づくりをしている様子を写真や動画に撮り、別の学級や別の学年に見せたりもしました。知っている友だちがやっている姿を見せることで、「自分ももっと速く走る車をつくりたい」といった意欲をかきたてました。



研究の実際 — 延小モーターショー（画像提供：潮来市立延方小学校）

「わからないことは聞けばいい」を身をもって学べた

——研究を実践されてみての成果について伺います。

窪谷 いずれの仮説についても、立てた仮説のとおり「育成することができた」といえる結果を得られました。95パーセント以上の子どもたちが、「主体的に取り組むことができましたか」という質問に対して肯定的な意見でした。改造車に対しては学習後、イメージが広がり、改造する要素数は全体平均で学習前の2.4から学習後の5.7へ大幅に増えました。また、プログラミング車については、「友達と話し合っより良い車を作ろうとしましたか」の質問に肯定的な意見が90%以上ありました。

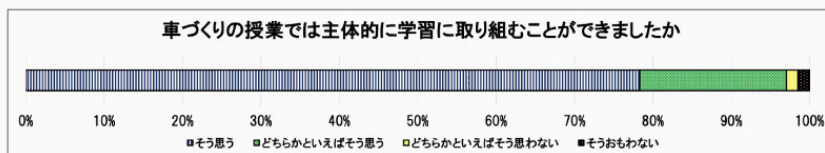
子どもの心に残る授業をしたいと申しましたが、「とても楽しかった」「カーレースをまたやりたい」との意見が多くあり、やってよかったなと思っています。

それに、子どもたちは「わからないことは聞けばいい」ということも学べたと思います。座学の授業では、疑問が生じて質問しづらいものです。でも、車をつくってレースで競争しているときであれば、友だちや「どうやって速くなったの」などと積極的に聞くことができます。

研究の検証

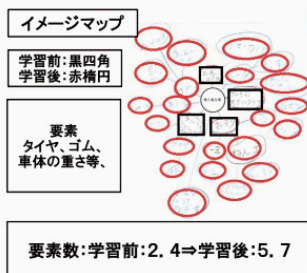
① 主体的に学習に取り組む態度

⇒ 育成することができた

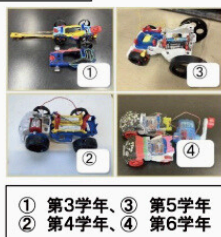


② 改造車での科学的思考力

⇒ 育成することができた



児童の作品



③ プロ車でのプログラミング的思考
(コミュニケーション力)

⇒ 育成することができた

プログラミングと作品



記述アンケート

児童の記述によるアンケート調査結果

- ・友達と協力して取り組めた。プログラム通りに動いたときはうれしかった。
- ・始めは思うようにいかなかったが、協力しながらできた。またやりたい。

教員の見取り

・車の走行だけでなく、ブロックで独自の形にしたり、ブザーで音楽を流したりとペアで集中して取り組んでいた。

研究の検証（画像提供：潮来市立延方小学校）

子どもたちの心に残るような授業を

——今回の研究を経られて、どのようなことが言えそうでしょうか。

窪谷 くり返しになりますが、子どもたちが「ときめく」ような授業をしようとすることは大切だと思います。「この授業おもしろい」「この先生の話の聞いたら勉強できるようになりそう」「言っていることをやればきっと楽しい」と、子どもたちが思えるようにならないと、授業が子どもたちの心に残りません。教員の資質・能力も大切ですが、その点は先人の先生たちの実践を模倣することができます。そうして力がついていけば、自分のやる仕事が楽しくなっていくものだと思います。

——最後に、学校としての今後の抱負を伺います。

高岡 窪谷先生の取り組みで、3年生から6年生までの系統的な指導が理科で実現しましたので、他教科でも広げられるようになればと思っています。

子どもたちがこれから進路を選んでいくにあたり、その人にとっての譲れない価値観や考え方を指す「キャリアアンカー」を大切にするという考えがあります。当校は、そうした価値観や考え方を伸ばすための活動をしている団体と連携し、キャリア教育に取り組んでいます。理科の授業でも、「私はものごとを極めるのが好き」「私は研究するのが好き」「人と協力するのが好き」といった自分らしさをもって学ぶことに応用できるものと思っています。子どもたちの将来をよりいっそう広げる教育をしていければと思っています。



取材前に執りおこなった賞の表彰

コラム お米づくりも一生懸命

取材前の5時間目の授業では理科室で、5年生のみなさんが田植え・お米の収穫の体験について各班で発表。そして精米に挑戦していました。瓶のなかに入れた玄米を棒でトントントントントントン……。根気が要りそうですが、すこしずつ玄米が白っぽくなっていきます。みなさん達成感を抱いているようでした。

