

滋賀の理科教育推進プログラム

－ 小学校教員の理科の指導力向上を求めて－



実施担当者 滋賀CST研究会
会長 山本 かおる
(彦根市立城北小学校長)

1 はじめに

CST(コア・サイエンスティチャー)とは、小・中学校教員の理数教育における指導力向上を図ることを目的として、平成21年度より滋賀大学と滋賀県教育委員会が連携して養成・認定された教員であり、地域の理数教育において中核的な役割を担うことを期待されている。認定されたCSTは各市町教育委員会と連携し、教員の理科の指導力向上をめざした授業研究会や研修会を行っているところである。

私たち滋賀CST研究会は、認定されたCSTにより組織し平成25年度より発足した。本年度末の会員数は80名となり、CST自身の資質能力の向上や、教員対象の研修会の内容充実をねらいとして、研究を行っている。本財団により助成をいただいた1年目は、これまでの活動に加え、新たにタブレットを購入し、小学校教員対象にICTを活用した授業づくりの研修や授業研究会を行うことができた。指導者が効果的にタブレットを活用することにより、児童が実験観察を通して主体的に探究活動を行ったり、グループや学級全体での交流活動を活性化したりすることにたいへん有用であった。

助成2年目となる本年度は、平成32年度から本格実施となる学習指導要領で小学校のプログラミング教育が必須化されたことを受け、「教科の学びを確かなものにするプログラミング教育のあり方」について研究することを新たに加え、以下のような取組を行う。

①全体研修会（CST対象）

滋賀CST研究会会員が集まり、CST活動の効果的な実施や指導者としての一層の資質向上をめざし、研修会を開催する。

②理科指導力向上研修会（小学校教員対象）

小学校教員の理科授業指導力向上をめざし、市町教育委員会と連携し、観察・実験の研修会を開催する。

③プログラミング的思考の育成につながる理科の授業づくり

小学校理科授業にプログラミング教育を取り入れ、理科の学びを確かなものにするプログラミング教育の在り方を考察する。

④タブレットを活用した授業づくり

小学校教員対象にICTを活用した授業づくりの研修や授業研究会を行うとともに、授業実践を行い検証する。

2 取組の実際

2-1 全体研修会（CST対象）

県内の30数名のCST教員が集まり、くすべての教員が『主体的・対話的な深い学び』をすすめる授業ができるようになるための研修における講師としての指導力を向上させることをねらいとした授業研究会を行った。

授業は、志賀小学校の秋山先生による「とじこめた空気と水」の単元であった。教員の自作教材を用いて児童が実験に取り組み、現象がなぜ起こったかをホワイトボードに書き込み、その内容を各班で発表し意見の交流および共有を行った。

その後の授業研究会では、めあての重要性について意見を交換し、理科ではめあてや課題を理科の教科ではどのように設定していくべきかを話し合った。また、今回の授業では、予想や仮説を設定することができていなかったが、本来は児童の思考をすすめていくためにはそれらの設定が必須であることも確認した。また、自分たちが講師として授業を参観する際の観点として、児童が目的意識をもって学習に取り組むことができているか、目的意識を持たせるために生徒へどんな言葉かけができるか、単元計画を作成し授業者がそれを意識して授業をすすめることができているかなどが挙げられ、これらのことに基づいた指導ができるようにしていくことを助言していただいた。

今後、授業研修の内容を県内で共有できるようなシステムを構築していくことも今後の課題として確認した。



2-2 理科指導力向上研修会（小学校教員対象）

CSTが講師となり、小学校教員対象に理科の「観察・実験指導にコツを学ぶ」をテーマに、2学期以降の授業に役立つ研修を行った。

【研修内容】

- ・4年「水のすがた」「もののあたたまり方」の加熱実験のコツ。
- ・5・6年 顕微鏡の取り扱い基礎基本「プランクトン観察」
- ・磁石や電磁石を使ったものづくり。

【研修会アンケートより（受講者）】

- ・実験することにより現象が可視化され、思わず声が出てしまった。理屈ではわかっていることでも刺激があり、子どもたちにとっても貴重な体験の場になるのではと感じた。
- ・実際に自分でやってみることで、児童のつまづきを知ることができた。また、新しい知識も得ることができた。今後、星の動きやさらに電気などについて実施してほしい。
- ・実際に自分でやってみることで楽しさや難しさが実感できた。また、先生方がポイントを教えてくださったことで、気を付けなければいけないところや見るべき点がわかりやすかった。



2-3 プログラミング的思考の育成につながる理科の授業づくり

第6学年理科「発電と電気の利用」の単元にてプログラミングを取り入れた授業研究を行った。

本授業は単元の終末にあたり、本時の目標は「センサーを取り入れて電気のはたらきを制御するプログラミングの体験を通して、身の回りには、電気のはたらきを目的に合わせて制御したり、効率よく利用したりしているものがあることを捉える。」となっている。特に「効率よく」の点を重視し、授業を展開した。

導入部分では、「電気が無駄に使われていること」について日常生活から見出させ、さらにその無駄を減らすためにできそうな工夫について発表させた。この段階から徐々に、児童の思考はプログラミングに進み始めているように見受けられた。

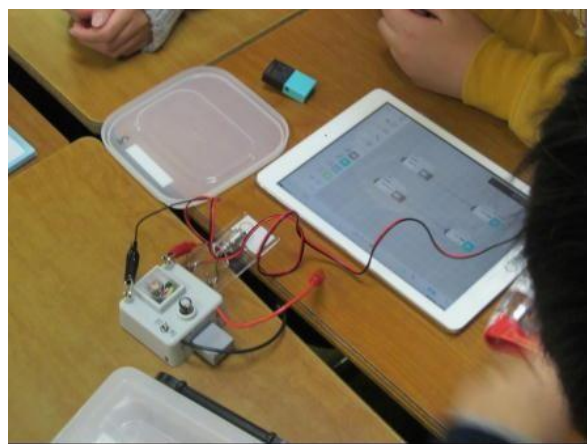
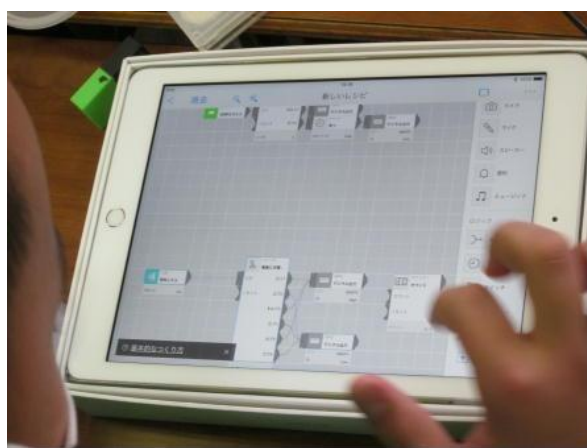
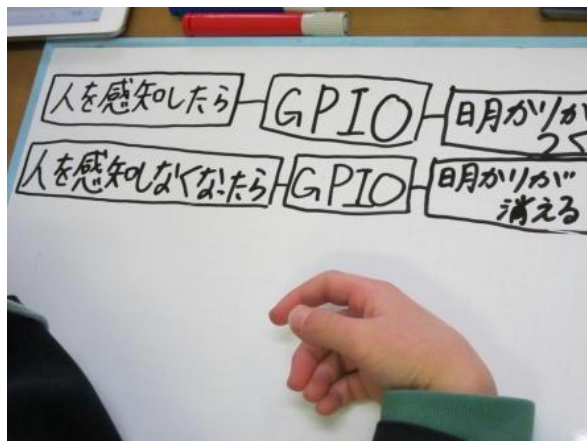
本時の課題は「つくってためた電気をより効率的に使うにはどうしたらよいだろうか。」と設定した。課題の提示後、プログラミング教材「MESH」を用いて、プログラミングを取り入れた学習に入った。活動に入る前に、本時で使うことのできるコマンドの範囲が示され、考えが広がりすぎないようにした。また、いきなりソフトを使うのではなく、ホワイトボードにプログラムを書き示し、それを具現化するような流れでプログラミング学習を行った。

子どもたちは、センサーやタイマー、カウンターなどのコマンドを適切につなぎ、MESHタグを操作して思い描いたプログラムが実行されているかを確認していた。さらに数値などの細かい設定を加え、より効率よく動作するプログラムの組み立てに取り組んでいた。グループ内での意見交流も活発に行われ、思考と操作確認とが繰り返しおこなわれた。



まとめの段階では、できたプログラムを発表させるとともに、今回使用した「センサー」を取り上げ、日常生活のどのような場面で使われているかを想起させた。これにより、本授業を理科の学習としてきちんとまとめることができたと言える。

研究協議会では、単元全体におけるプログラミング学習の位置づけについて意見が出た。特に、「単元を通した大きなテーマを設定し、それに向けて学習を進められたらよかった」という意見があり、一例として「より便利な家の設計・デザイン」というものが挙げられた。今後も様々な取組に触れつつ、教科の内容にきちんと帰着できるプログラミング学習のあり方を研究していきたい。



2-4 タブレットを活用した授業づくり

実際の授業においてタブレットを活用した授業を実践しながら研究を進めた。

4年生

- 【『自然のなかの水のすがた』の単元】…ビーカーに入れた水が蒸発する様子について、カバーについた水滴の様子をリアルタイムで映像に映したり、少しずつ水の減る様子を写真に撮り、その変化をモニターに拡大して映し出したりすることで、変化をとらえやすくなった。
- 【『冬の星』の単元】…「星座早見」アプリを使い、冬の星や星座、時間と共に変化する星の動きについて学習。操作がわかりやすく、日の設定や早送り等の機能を使い一日の星の動きを見ることもでき、子ども達の理解につながった。
- 【『寒くなると(あたたかさと生き物)』の単元】…グループでフィールドワークに出かける際、自然の生き物の様子を写真に撮り、教室の全体交流の場で役立てた。様々な場所に意欲的に探索に出かけ、学習する様子が見られた。



5年生

- 【『物のとけ方』の単元】…水溶液を蒸発皿にのせ、水を蒸発させることで食塩やミョウバンを取り出す様子を画像や動画に撮り交流させるなどした。実験を記録に残せることで次時の学習で前時の様子を想起させることができた。
- 【『人のたんじょう(人のつながりを考えよう)』の単元】…以前の学習内容である「メダカの成長の様子」や「植物」の学習を思い出させるために、画像を利用。以前の学習を振り返り、本単元の内容と比較しながら学習を進めた。



授業実践を通して

- ・画像や動画をグループ交流や全体交流の場、授業や実験の記録、共有化を図るための道具として活用。単元のどの場面で、どのように活用することが効果的であるかを十分検討する必要があると感じた。
- ・モニターにつなぎ拡大させることで、友達と共有した思考活動を行ったり、事物や事象を視覚的にとらえることができたり等、観察しやすくなる。理科室、教室、外と持ち運びしやすいため、観察、実験の際に活用できる。撮りためた画像等から教師側の評価につなげることもできるため、効果的であると感じた。
- ・実験の前後、変化の前後等の記録を比較することができ、活動と思考とをつなげることに役立てることができた。また、動画機能(スロー再生、早送り機能等)を有効に活用することで、より効果を高められた。
- ・意欲を喚起させたり、知識や学習内容を定着させたり、思考力の育成に効果的であった。

3 まとめ

滋賀 CST 研究会は、滋賀県小中学校理科教員の指導力向上に貢献しており、今後も活躍が期待されている。2年間にわたる助成金により、タブレット活用とプログラミング教育の研究および研修を実施できたことは、滋賀県理科教育を牽引する上で大きな財産となった。特に、新学習指導要領が2020年から小学校において完全実施されるこのタイミングで、プログラミング教育を先行実施できた意義は大きかった。本会では、さらに研究を進めながら、県下の理科教員にその成果を広く伝えていく使命を担っている。活動予算の確保が課題ではあるが、持続的に会員の情報交流と理科教育指導法研究を行い、工夫によって活動を活性化していかなくてはならない。

謝 辞

本報告内容は、公益財団法人中谷医工計測技術振興財団「意欲的な小学校の先生方を支援するプログラム助成」による成果である。

貴重な機会を与えていただきました公益財団法人中谷医工計測技術振興財団に心より感謝いたします。