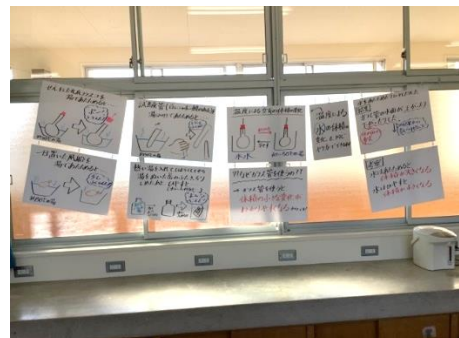




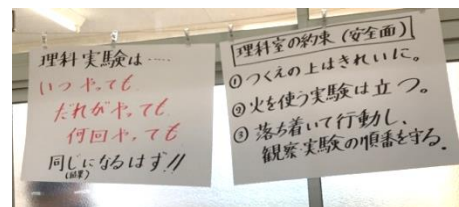
4年「物の温度と体積」～教科書の教材とオリジナル教材～

12月9日(金)東近江市立葉山東小学校へ滋賀県認定 CST(コア・サイエンス・ティーチャー)が集まって、年に1回開催される授業研究会に参加してきました。コロナ禍で3年ぶりの授業研究会でした。3年前は、南郷里小学校で開催され、4年生の「物の温まり方」(東京書籍)の研究授業をしたのを思い出しました。ステンレス皿に、熱でとかしたいものを家から自由に持ってきて、チーズやチョコレートなどを皿に散りばめ、どの部分から溶け始めるかを実験しました。授業研究はたいてい45分の1時間ですが、滋賀大学教授の助言等によって、初めて90分授業の2時間で研究授業をしました。懐かしいです。

ということで、簡単にレポートをしたいと思います。

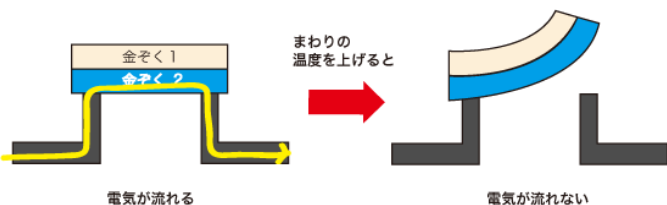
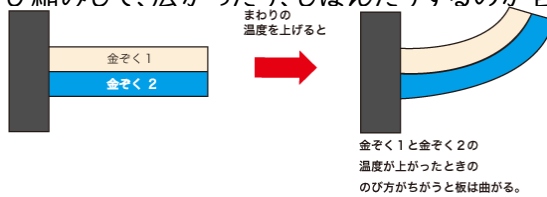


協阪先生は、いろいろな方向から、理科室をぐるぐる動きながら、児童が予想や、結果を発表するを聞いておられました。また、前時の掲示物を取り外して、「金属ってどんなやつた?」と振り返らせる場面もありました。また、私もよく言っていますが、実験結果は、もう一回やっても同じ結果になるように。実験グループを増やしても、同じような結果やデータが集まるように。だから条件をしっかりとそろえて実験しようねと。まさに、その意味での掲示物です。自己の授業と照らし合わせながら、振り返ることができました。



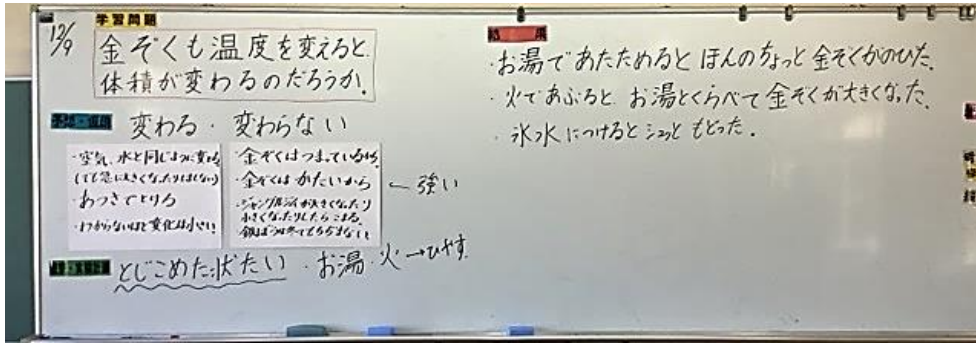
4年生の「物の温度と体積」は、空気、水、金属の順に加熱を通して体積変化を比べる実験を進めていきます。空気も水もお湯で温めると全方向に体積変化(膨張)します。金属も同じようにお湯で温めると…と予想しますが、お湯では変化はあまりなく、金属球を加熱し、輪っかに通るかどうかなを実験します。

しかし、今回その金属球がない!!!どこにもない!!啓林館だから?でもなく、本当にない。えっ?となりましたが、実験に使われた金属は、「バイメタル」!?温度計に使われている二枚の異なる金属板が合わさってできたゼンマイみたいなものでした。実は、アイロンやホットプレートの温度調節に使われていました。身近なようで、あまり知られていないこの「バイメタル」。協議会では、4年生には、理解が難しいという意見がたくさん上がりました。全方向に体積が大きくなることと、バイメタルの渦が伸び縮みして、広がったり、しぼんだりするのが目で見て分かることとがどうもつながりにくいということでした。



鉄球は、極々わずかな体積変化によって輪っかを通るか通らないかで変化を見ます。空気より、水よりも金属の体積変化は極めて小さいことを、バイメタルでは少し離れてしまうというわけです。教科書の教材は、とても考えられていて、難関をくぐりぬけて選出された教材です。やっぱり行き着くところは、鉄球でしょう。そして、鉄は固いから体積変化も、加

熱しないと大きくなるとか、予想段階でも、空気や水とは違うイメージが多くありましたが、中学校籍の先生にすれば、「鉄はやわらかい」のです。そうですね、鉄はやわらかいので曲がるし、加工がしやすく優れ物なわけですから。いろいろ勉強になりました。



予想では、(本時の目標)
 ・鉄棒が夏に曲がったりしない。
 ・金属の中の小さな空気が少し大きくなる。
 ・金属は詰まっている。水や空気は触れないけど、金属は触れる。
 ・ジャングルジムは夏も冬も変わらない。
 ・空気も水も体積が大きくなったから金属も大きくなる。

本時の目標は、「空気や水の実験を踏まえて(根拠に)を予想できる。」です。空気や水の体積が大きくなったから、金属もという考えは、根拠にして予想できたとは言えないという意見がありました。つまり、生活面で見方を広げなら、金属はこういうものだから、こういう経験があるから、加熱すれば体積変化が起こるだろうと考えなければ本時の評価はAにはなりません。ですから、本時の評価も、実験結果も予想の材料にはなるけれど、生活面から金属を捉えられるようにしていきたいということです。根拠ある予想というのは、①既習内容論と②生活場面論と協議会でまとめられました。

粒子性をどこまで扱うか!?

物をつぶで考える。これを4年生にどこまで教えるか、または、どこまで求めるかが論点になっていました。中学校で分子や原子を初めて扱いますが、4年生の空気てっぼうの実験でも、見えない空気を○の大きさ、形、数で表すこともありました。全国学カテストにも数年前、水のつぶを○で表すとしたらという問題が出ました。総合教育センターの先生の講評と助言の際には、「見えないものへの学び、見える化する表現力、そこから見え方を変えること」が大事であると話されていました。子どもなりに、現象を表現できることが、小学生の段階では大切にしていきたいということでした。

理科室がイベント化していないか!?

この言葉を聞いて、ドキッとしました。「先生、今日の理科は理科室?」と聞かれ「教室だよ。」と答えたとき、「あー…」とため息が出る。実験することが、イベント的な楽しみになってはいけないということです。確かにそうです。目的意識が低いと、何のために理科室で実験をして、何を学び取るのかが薄れてしまいます。めあてと振り返りが連動していること。また、問題とまとめが結びついていることが大切ということもおっしゃいました。

今後のCSTの役割とは!?

長浜市の小学校には、現在教諭・主幹の先生でCSTをしているのは5名です。中谷財団様より、毎年たくさんのお金を出して運営しながら、ICT機器や実験教具、消耗品も含め充実した教材で理科の授業と先生の授業力を高めています。昨今、教科担任制が進む中、理科の指導者が減ってきているのが現状。若い先生方へ、市全体へ理科を指導できる教師を増やすことが必要です。また、科学情報の発信を密に行うことも肝心です。月食等の自然現象のおもしろさや魅力を伝えていきたいです。

CSTを認定する滋賀大学教育学部教授の助言

- ・実験後の記録が必要でした。(バイメタルを湯に浸けたり、アルコールランプにかざしたりしたあとの結果)
- ・今回の実験は、金属の温度を変える実験。児童の中には、金属に何をやるのかと聞かれ、体積を変える」と答えていた児童もいた。実験への理解を全員で確かめたい。
- ・バイメタルを使うのはいいけれど、何の変化を見るのかを共通理解できているか。体積変化をどうとらえるか。巻いている状態から広がったり縮んだりするところ。水に浸けたとき大きくなったと言っていたが、それは屈折による見え方の違い。体積変化に誤解が生じるのでは、よい教材とは言えない。
- ・結果を書くときに、考察は入れない。未だに結果に考察を入れて考える学生や教える教員が多い。
- ・理科でも、必ず主語を入れてまとめさせたい。「金属が、○○と比べて、▲▲になる。」
 「大きくなった」「小さくなった」というのは主観。人によって異なる。だから、「湯と比べて火の方が、大きくなる」といったように、比較して述べるのがとても大事。

