

令和5年度長野県高等学校産業教育振興会「特別生徒研究助成」報告書

令和6年2月15日

1 研究テーマ 『体験交流学习「裾花小学校中庭整備」(課題研究)』

2 研究者名(所属) 長野県長野工業高校 土木工学科 3年

石井柊捺、北沢愛実、辻野岬、山野井裕哉、山崎大輝、山崎優太、耳塚颯汰、吉池孝介

3 指導教諭 宮之内 俊

4 目的・概要

専門分野の実践的な学びとして、長野市立裾花小学校の児童と一緒に中庭の整備に取り組み、児童のものづくり体験を共有する。なお、前年度に引き続いて中庭の整備を予定していたが、校舎改築のため中庭の半分が立ち入り禁止区域となり、予定の整備が行えず、ものづくり体験交流学习の割合を増やして取り組んだ。

5 内容

- ① 中庭の池の清掃, 中庭の除草
- ② 長野工業高校・土木工学科・土木分野の紹介と小型ダヴィンチの橋づくり体験
- ③ アイススティックを使ったトラス橋づくり体験(形が生む強さと身近な使われ方を紹介)
- ④ ものづくり体験交流(コンクリートタイル造り, トラス橋, レンガアーチ橋, 鉄筋組立)

6 経過

6月 裾花小学校下見、小学校の池の清掃・除草作業

7月 小学校の池の清掃・除草作業

9月 裾花小学校の5年生との交流(小型ダヴィンチの橋づくり)、学校で小型模型の部品作成

10月 裾花小学校の5年生との交流(小型トラス橋づくり)、
材料実験室で交流体験活動の練習、小学校に交流のための資材の搬入

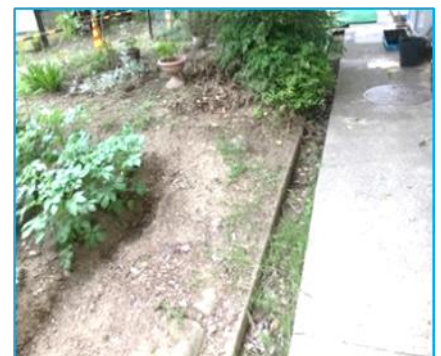
11月 交流活動の開始

12月 まとめ、研究発表用パワーポイント作成、発表会

7 活動の様子

① 中庭の池の清掃、中庭の除草作業

児童と一緒に中庭の池の清掃。かなり生い茂った雑草も綺麗に除草することができた。



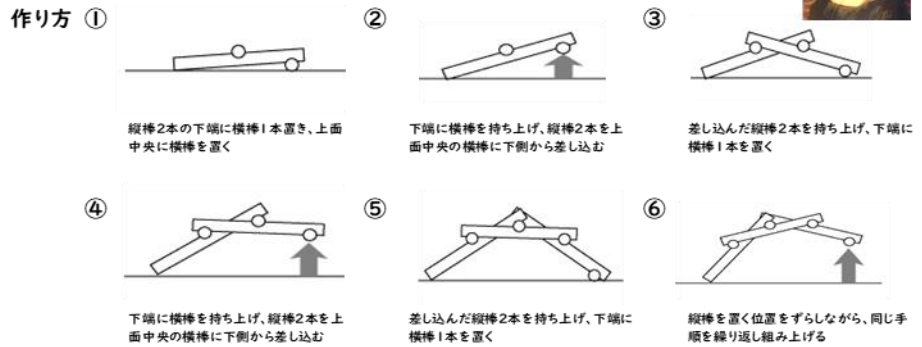
② 小型ダヴィンチの橋づくり（5年1組との交流1回目）

クラス交流の初日。自己紹介、長野工業高校の紹介、土木分野の説明、グループ毎の体験交流。児童に土木分野に興味をもってもらうため、身近な土木の代表的な構造物である橋について紹介し、棒の組み合わせだけで簡単に作れる「ダヴィンチの橋」づくりを高校生と一緒に体験した。



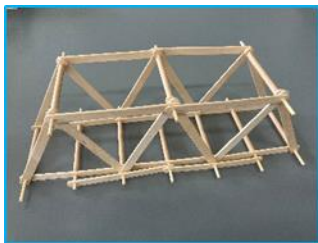
- 目的**
- ①橋の代表的なかたちのアーチ型の橋
 - ②「アーチ」というかたちが持つ強さを体験してみよう
 - ③身の回りにある「アーチ」を見つけ、構造のもつ特徴に興味をもってみましょう

- 特徴**
- ・モナリザを描いた「レオナルド・ダ・ビンチ」が考えた構造です
 - ・クギや金具を使わずに、棒材の組み合わせだけで「アーチ」の形になります
 - ・材料どうしの接点の摩擦（まさつ）と材料の重さで支え自立します



③ アイススティックのトラス橋づくり（5年1組との交流2回目）

身の回りの土木構造物に興味や関心を寄せてもらうため、材料の組み合わせによる強さを利用して多くの土木構造物が作られていることを紹介。棒材を三角形に組み合わせることで強度を得る「トラス」構造を紹介し、実際にアイススティックを組み上げたトラス橋を高校生に手伝ってもらいながら作製。平面的に組んだだけでは軟らかい部品が三角形の側面を立体的に持つことで硬く丈夫になり、強度の変化を体験的に確認した。高校生は細かな部品を作り、体験に向け準備した。



小学生との体験で使う
アイススティックの部品を作成



実際にトラス模型を小学生と一緒に作っている様子

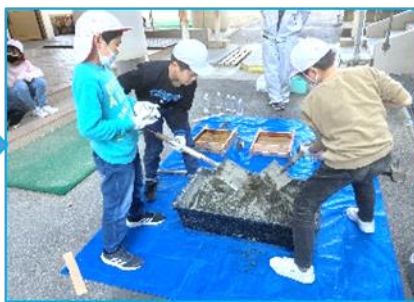
④ テーマ別ものづくり体験交流（5年1組との交流3～6回目）

体験1 コンクリートタイルづくり

身近な土木構造物の主要材料であるコンクリートについて、構成材料や性質、役割を紹介。実際に練り混ぜから打ち込み作業を体験し、ひとり1枚の厚さ5cmで30cm四方のコンクリートタイルをつくり、表面に手形を押してもらった。



コンクリートについて紹介と
作り方の手順の説明



セメント・水・砂・石を練り混ぜて、
生コンクリートを作成



型枠に移し、コテで
締め固めと平らに仕上げ



生コンが固まらないうちに
手の形を押しつける



数日後、コンクリートが固まり、
型枠を分解し型枠から外した



完成！

体験2 トラス橋づくり

交流2回目に体験した「アイススティックのトラス橋」づくりを、実際に人が渡れるサイズの橋づくりで再体験した。自分たちの手で組み上げた材料が人の重さを支えられるほどに強度が上がるかを、体験的に確かめ、トラス構造の形状が有する強さについて驚きと興味関心をもってもらう。また、大きな材料を組み立てる面白さ、初めて使う道具の使用体験、友達と協力することで大きな物体が作られることの楽しさを体験。



教室で組み立てたトラス橋を
渡れる大きさでつくると説明



三角形がない状態で渡り、
橋が大きいたわむことを体験



はじめて手にする道具の
使い方を教えるのが難しい



組み立ての様子
大きな木材とボルトの
ネジ回しに四苦八苦



背よりも高い材料を
お互いに支え合い、
みんなで協力して組み立てます



完成！ みんなで乗っても
たわまない不思議と
三角形のもつ強さを実感

体験3 レンガアーチ橋づくりとダヴィンチの橋づくり

【レンガアーチ橋づくり】

土木の代表的な構造の「アーチ」は昔からさまざまな施設や構造物に用いられている。アーチ構造のもつ構造的な強さについてレンガと砂を使った橋づくりに挑戦し、実際に渡ってその強さを体験的に知ってもらい、身近なアーチ構造への興味付けをおこなった。



アーチ形の土台の上にレンガを並べます



レンガのすき間に砂をすり込むように詰めます



土台の下のくさびを外すと、土台が下がってアーチ橋完成！



小学生たちだけでも、お互いに力を合わせつくってみました



レンガと砂だけの橋に心配しつつ渡ります



みんなで乗っても壊れない強さを体験し、びっくり！

【ダヴィンチの橋づくり】

交流1回目で体験した「ダヴィンチの橋」づくりを、実際に人の重さに耐えられる構造として再体験。



教室での作り方を思い出しながら棒材を持ち上げ差し込みます



留め具を使わないのでみんなで支えて組み立てます



少しずつ大きく組み上がり、背を超えるようになります



完成！きれいなアーチ形です



ぶら下がって、強さを実感



みんなでぶら下がっても壊れない強さを体験

体験4 鉄筋の組み立て体験

土木構造物では「鉄筋コンクリート」が主要な構造材として用いられているが、内部の鉄筋の存在は外観から知ることは出来ない。コンクリート内に配置される鉄筋の存在と役割について説明し、鉄筋の組み立て体験を通じ、その存在と役割を確認してもらう。



コンクリートの中にある鉄筋の存在と役割を体験的に伝えます



鉄筋をつなげる針金をしぼる
ハッカーの使い方から教えます



はじめて手にする道具の使い方を教えることは大変苦労しました



針金の先端が刺さらないよう注意し
鉄筋を1本1本組み上げます



ハッカーの使い方に慣れたら、
組み立てもスピードアップ



結束を褒めてもらいながら、
組み上がりました！嬉しい！

8 成果

(児童の感想)

- ・材料を混ぜるだけでコンクリートが作れて楽しかった
- ・初めて見る道具を使って協力し合うのが楽しかった
- ・トラス型(三角)になっただけで丈夫になったのが驚いた

(班員の感想)

- ・小学生と交流し、楽しい時間を過ごし、それと同時に教えることの難しさを実感した
- ・小学生に土木について知ってもらうことができた
- ・子ども達が真剣に取り組んでくれたことが嬉しかった

9 まとめ

土木の分野は、多くの事業が暮らしの基盤整備に関わる公共のものであるにも関わらず、一般的にも認知度が低く、特に子ども達には身近なものでありながら、他の工業分野に比べ理解がされていない。そのため、将来、土木分野での活動を希望する児童生徒が少ない状況である。今回のような取り組みが、児童の工業分野への興味関心を広げる機会となればと考える。なお、子ども達に自らが専門的に学ぶ分野のことを伝える今回の取り組みは、3年間の学びを振り返ることとともに、他者に自分の考えを丁寧に伝えることの工夫と実践の場であり、自分達の専門性を再認識する場となった。

