

「紙で橋を作ろう」

1 準備物

(1) 教師

① 1グループ当たりの準備物

- ・ A4判コピー用紙（10枚程度）
- ・ 発泡スチロール製ブロック（2個）
- ・ 竹串（2本）長さ21cm
- ・ 重り用ナット（10個）1個 15g
- ・ 透明カップ（1個）底直径 5.5cm

② その他の準備物

- ・ タブレット端末
- ・ HDMI変換アダプター
- ・ プロジェクター
- ・ スクリーン

(2) 児童

- ・ 筆記用具
- ・ タブレット端末
- ・ のり
- ・ はさみ

2 STEAM教育との関連

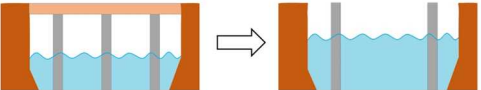
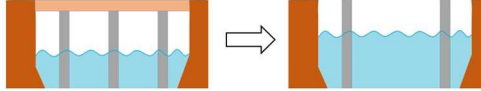
(1) 教科等横断的な視点

橋の作製過程で、実社会と結び付けて教科等横断的に考えられるような問い掛けを行う。

(2) 実社会との関連

- ① 台風による川の増水で壊れた橋を直すという場面設定とした。
- ② 紙で橋を作るための手掛かりを実社会の中から気付かせるために身近にある紙製品を見せる。

3 指導過程：45分

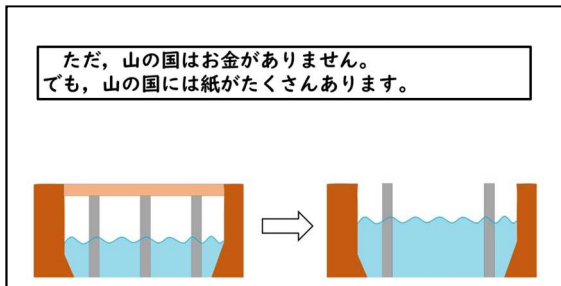
段階	学習活動〔・予想される児童の反応 ○留意点〕
導入 10分	<p>1 本時の課題を聞く。 ○スライドを提示する。</p> <p>【実社会で起こり得るような場面を設定する】</p> <div data-bbox="263 1227 810 1489" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>昔、山の国がありました。ある日、山の国に台風が上陸し、川の水が増えて、橋がこわれてしまいました。大工のあなたは、山の国の国王から橋を直してほしいとお願いされました。</p>  </div> <p>「皆さんだったら、どんな橋にしますか？」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 丈夫な橋 ・ 洪水が起きても流されない橋 ・ 安全な橋 ・ 柱が多い橋 <p>「今、丈夫な橋や洪水が起きても流されない橋などの意見が出ました。このような橋を作るためにはどんな材料が必要かな？」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 鉄（金属） ・ コンクリート ・ アスファルト <p>○スライドを提示する。</p> <div data-bbox="287 1832 826 2078" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>ただ、山の国はお金がありません。</p>  </div>

「ただ、この山の国はお金がなくて、今皆さんに発表してもらった材料があまり準備できません。どうしたら良いでしょうか？」

- ・使える材料をできるだけ節約する
- ・準備できる材料で作るしかない
- ・鉄やコンクリート、アスファルト以外の安い材料を使う
- ・山の国だから、山や木を売ったお金で材料を買えばよい
- ・山の国だから、木がたくさんあるので木で作る

「節約したり、準備できる範囲の材料で作ったり、安い材料などを使ったりして作るしかないよね。」

○スライドを提示する。



「でも山の国には紙がたくさんあります。紙を使って橋を作ることはできるかなあ？」

- ・無理
- ・丈夫ではないから作れない
- ・薄いから作れない
- ・川の水で濡れてしまうから無理

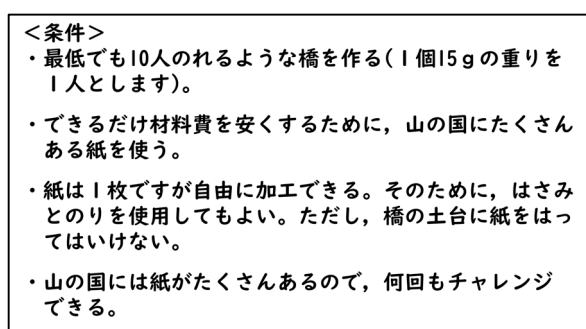
「今日は人の代わりに重りを橋の上のせることにします。1個15gの重りを1人とします。」

「では、土台に紙1枚をのせてその上に重り1個をのせてみましょう。」

- ・紙と一緒に落ちた

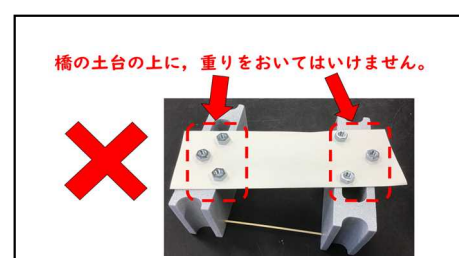
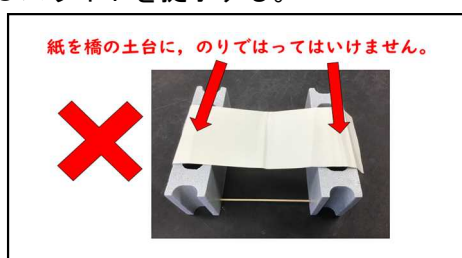
「重りはのりませんでしたね。でも、山の国には紙がたくさんあるので、今日は紙1枚で最低でも10人のれるような橋を作ってもらいます。そのための条件があります。」

○スライドを提示する。



○「みんなだったらどのように加工する？」と児童に投げ掛け、「切る」、「折る」などの加工方法を出させ、加工方法を確認する。

○スライドを提示する。



- 重りのせ方（そのままのせてもカップを使ってもかまわないが、カップを使わない場合は、重りを橋の土台の上のせない）はスライドで説明する。
- 紙を橋脚に貼った橋，重りを橋脚の上のせた橋（やっではいけない例）をスライドで表示する。
- 1つの橋を1枚の紙で作ることを強調する。

2 見通しを立てる。

「人が10人の橋にするにはどんな設計にすればよいか考えてみましょう。その考えをワークシートに文章や図で書いてみましょう。考えを書いてから橋づくりに取り掛かりましょう。」

「今日は、紙で橋を作るためのヒントとして、身の回りにある色々な紙製品を持ってきました。教室に置いてあります。参考にしたいグループは参考にしてください。橋を作っている最中に見に行ってもかまいません。」

【紙で橋を作るための手掛かりを実社会の中から気付かせるために身近にある紙製品を見せる】



- 段ボール，紙皿…蛇腹構造
紙コップ，紙の箱…縁の折り返し
紙袋，封筒，紙ストロー，ラップの芯，緩衝材…紙を厚くする
- } 教室に配置
- どこに注目してよいか困っているグループについては、「どこが丈夫になっていそうかなあ？」など問い掛ける。

「また、作っている最中に、他のグループが作っている橋を参考にしたり、他のグループの考えを聞いたりしてもかまいません。10人のった橋を作ったグループは先生に教えてください。では始めてください。」

- 橋を作り終わったら、工夫したところが分かるように写真を撮り、工夫した点をワークシートに記録していく。
- タブレット端末がiPadではない場合やiPadでもAirDropが使えない場合は教師が撮影する。

展開
20分

- 3 見通しを基に橋を作製する。
 - グループ（または個人）で考えを出し合いながら進める。
 - 教師は机間指導をしながら写真を撮っていく。
 - 重りが10個のった橋を作ったグループには、別の視点から橋の作製を考えられるような問い掛けをする。
- 【実社会と結び付けて教科等横断的に考えられるようにするための教師の問い掛け】
- 「人や車が通れる形かなあ？」
- 「強度は良さそうだけど、デザイン的にはどうかなあ？」

	<p>「橋脚を増やすことは、その川に住む生き物にどんな影響が出てくるかなあ？」 「橋脚を増やすことは、経済面で考えたとき、どんな問題が出てくるかなあ？」 「そこを通る船の操縦士にとってみれば、橋脚を増やすことでどんな問題が出てくるかなあ？」</p> <p>○教師は発問前後の橋を写真に収めておく。 ○なかなか考えられないグループに対して 「段ボールの構造はどうなっているか、見てごらん。」 「紙袋に物を入れたとき、どこが壊れたら困るかなあ。」等と問い掛けをする。</p>
<p>終結 15分</p>	<p>4 様々な考えを共有する。</p> <p>○児童が作製した橋をスクリーンに映す。 ※児童が使用しているタブレット端末がiPadの場合 教師用のiPadにAirDropを使って送信してもらう。 ※児童が使用しているタブレット端末がiPadではない場合 教師が撮影した写真を用いる。</p> <p>「何班かに、作った橋について発表してもらいます。発表するときに、工夫点や紙で作られた製品を参考にしたのであれば、紙で作られた製品のどの部分を参考にしたのかを教えてください。」</p> <p>○送信してもらった写真を基に、いくつかのグループに工夫した点を発表してもらう。 ○自分のグループ以外の方法を聞くことで、橋の構造を多面的に考え、新たな価値の発見につなげる。 ○発表後は、その工夫点がなぜ丈夫になるのかを教師が説明する。 ○橋脚を増やした…支える点（支点）を増やせば強度が強くなる。例：建物の柱 ○縁を折る…折ることで強度が強くなる。例：紙コップ、衣装ケースのふたの縁 ○紙を重ねる…厚みを出すことで強度が強くなる。例：紙袋の底 ○蛇腹構造…三角形の構造が丈夫である。例：段ボール、屋根 ※トラス構造の橋の写真を提示し、原理については中学校で学習することを伝える。 ○橋脚の穴に引っ掛ける…橋の土台に固定することで紙とブロックの間に摩擦力が生じる。 ○スライドを提示する。</p> <div data-bbox="263 1361 879 1666" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>まとめのお話</p> <ul style="list-style-type: none"> ・問題の解決に向けていろいろ工夫しながら何回もチャレンジすることが大事。 ・自分には思い付かなかった考えも参考にすることも必要。 ・いろいろな問題をいろいろな教科の知識<small>ちしき</small>を使って解決していくことが大事。 </div> <p>5 教師の説話を聞き、本時の学習を振り返る。</p> <p>「今日は、紙1枚で重りが10個の橋を作りました。皆さんは、実験を始める前、紙1枚で重りが10個の橋を作ることができると考えていましたか？」</p> <p>・思わなかった ・時間が掛かるけどできると思った</p> <p>「今日の実験のように、一見、無理だろうと思うような問題でも、皆さんのように、解決に向けて、いろいろ工夫しながら何回も繰り返しチャレンジしていくことが大事です。」</p> <p>「また、同じ班の友達の見聞を聞いたり、身の回りの物を見たりして、自分には思い付かなかった考えを参考にすることも必要です。」</p> <p>「今日は、●班のように橋の土台を増やした班もありました。でも橋の土台を増やすと、増や</p>

した分、お金が掛かってしまったり、その川に住む生き物が住みにくくなったりなど、橋を作るにしても、いろいろな問題をいろいろな教科の知識を使って解決していくことが大事です。その解決のために理科の知識も役立っているのです。」

「今日の授業の感想を発表してみましょう。」