

第3学年「運動とエネルギー」 ～ピタゴラ装置を用いた総括的課題の実践報告～

第3学年のエネルギー領域「運動とエネルギー」の単元における総括的課題として、生徒たちにも馴染みのあるピタゴラ装置を用いることにした。身の回りにある道具を用いて、幼少期にテレビで見ていたものを創り出すことで、課題への関心・意欲を高めることができると考えた。更に、装置には本単元で学習した「運動エネルギーと位置エネルギー」「仕事とエネルギー」などのさまざまな要素が深く関わり、複雑に影響を与えている。また、学習の中で無視して考えてきた「摩擦力」や「空気抵抗」などによって、思い通りに物体が運動しない現実と直面することで、仲間と協働する力、課題解決能力が高められると考えた。

「ピタゴラコンペ」全7時間+α

① GRASPSの提示とガイダンス	全体	1時間
② 個人の企画書作成	個人	冬休み課題
③ グループの装置設計の検討・決定	グループ	1時間
④ ピタゴラ装置の製作活動	グループ	3時間
⑤ コンペ資料作成	グループ	1時間
⑥ 「ピタゴラ装置」コンペ	全体	1時間
⑦ 「ピタゴラ装置」動画放送	各クラス優勝グループ	昼休み

① GRASPSの提示とガイダンス

GRASPS

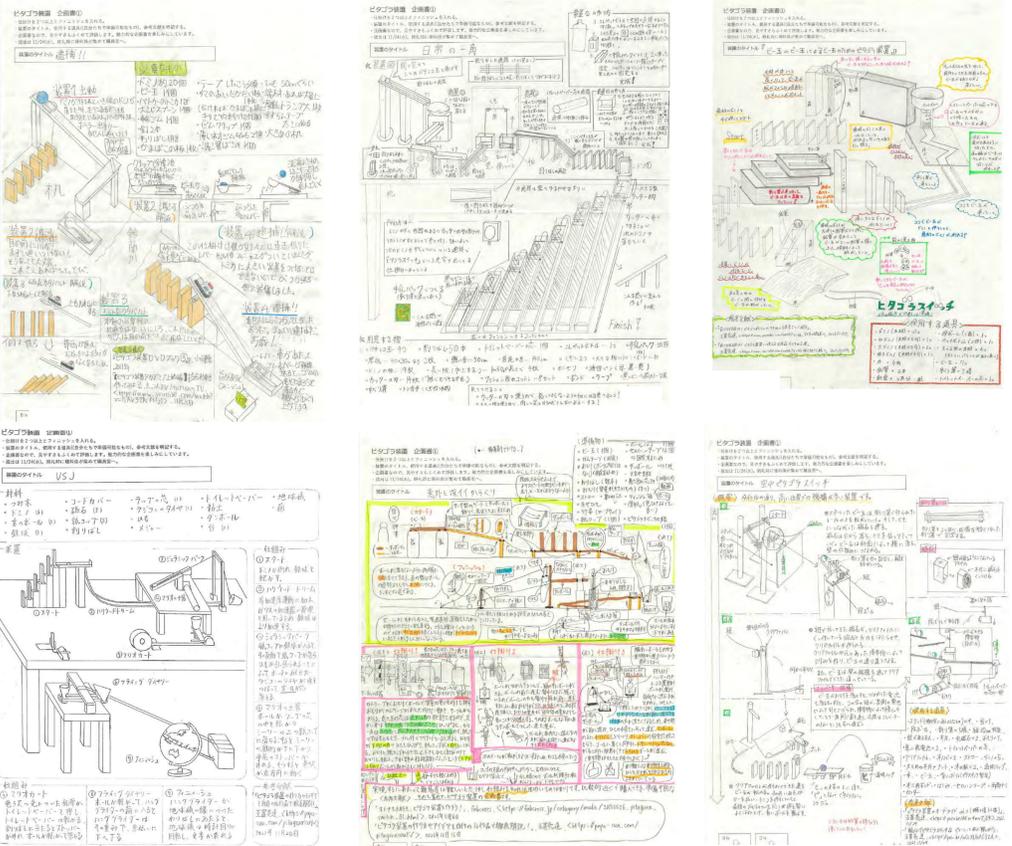
GOAL(目的・ゴール) ・エネルギー変換の過程は、運動のシステムの問題解決に影響を与える。
ROLE(自身の役割) ・あなたはおもちゃの開発者です。
AUDIENCE(相手・対象) ・ピタゴラ装置の番組ディレクターです。
SITUATION(状況設定) ・番組が募集しているピタゴラ装置のコンペに参加し、優勝して放送権を得る。
PERFORMANCE(完成作品) ・どんな仮説に基づいて設計をしたのか、どのように安全面に配慮したのかを添えてピタゴラ装置の企画書を作成し、アピールする。 ・また、試作品の製作を通して問題点・改善点を見出し、他のグループとのコンペに参加する。
STANDARDS(観点) ・Criterion Biv Criterion C iv, v Criterion D ii, iii, iv で評価します。

「ピタゴラコンペ」ガイダンススライド



② 個人の企画書作成

インターネット上には多くのギミックや装置の情報があふれている。それらをただ組み合わせるだけの企画書にならないよう、テーマを設定し独自性をもたせるように指導を行った。生徒は家庭にあるものや実験室にあるものを駆使して、ユニークな装置を企画していた。実際に試作品を製作して動画を撮影してくる生徒もいた。中には実現不可能な装置もあったため、コメントを入れて返却し、グループでの設計に活用できるようにした。



④ ピタゴラ装置の製作活動

家庭にある道具を持ち寄り、グループみんなで協力して製作活動を行っていた。活動の中では、技術や美術など他教科で得た技能を活用しているグループも見られた。うまく物体が動かないときには、原因を追究し、互いの意見を出し合って装置の微調整を行い、何度も挑戦していた。装置の保管については各グループで行うように伝えていたが、装置が大きくなってしまったり、管理が難しいものについてはこちらで預かることにした。多くのグループが成功させるために放課後の活動場所の提供を求めたため、コンペ当日まで放課後の理科室を開放することとなった。製作活動中に完成の基準を上げていったことが原因の一端になっていたと考える。予想を超えるグループが参加したため、クラス割などの対応を行った。



⑥ 「ピタゴラ装置」コンペ

コンペでは、グループごとにギミックの説明やアピールポイントなどをスライドにまとめて発表を行なった。ギミックの説明では、理科で学習した内容をふまえてエネルギーの変換やはたらいっている力などに触れて行うように指導した。発表者以外は、評価シートでメモをとりながら聞いていた。発表後、Googleフォームで優秀だった作品のアンケートを行い、優勝グループを決定し、表彰式を行なった。後日、各クラスの優勝グループの作品をまとめたものを、昼食時に各教室で放送した。

発表の様子

作品名「たまには頼ってみてもいいんじゃない？」

作品名「ノンタイトル」

作品名「attraction～私は今日も転がる～」

作品名「上って下って」

作品名「中学物理の思い出」

作品名「°ヒ」

作品名「ダブルろうと」

作品名「ダブルろうと(仕組み)」

作品名「ダブルろうと(完成)」

作品名「洗剤ハサミ」

作品名「ダブルろうと(完成)」

作品名「ダブルろうと(完成)」

作品名「ダブルろうと(完成)」

今回実践を行なった「ピタゴラ装置」を用いた総括的課題について、これまでに学習した内容や経験などを活用し、さまざまな知識やスキルを使って活動できていたことから、更に活用できる可能性を感じることができた。製作過程でうまくいかない状況に陥った場面でも、グループで協働して粘り強く装置の改善に努めるようすが見られたことから深い学びに繋がったのではないかと考える。また、身近に見てきた装置を自ら製作するという内容から、多くの生徒が興味・関心をもって主体的に活動できていた。しかし、製作に予定以上の時間を費やしてしまったことから、最終的に完成した作品に対する振り返りを行う時間が十分にとれず、装置の機構などを学習内容と十分に結びつけることができなかつたことが課題である。次回取り組み際には、振り返りの時間が十分に取れるように、装置設計の条件をしばるなどの改善が必要がある。