

理科学習指導案（理科実験）

学 校 名 アチーブ進学会
指導者 職・氏名 代表 綾部 宏明

指導日時・教室 平成27年5月24日（日） I~III限目 教室名 第1教室
対象生徒・集団 小学部4・5・6年生混成ペア 10人程度（中学生の参加も認める）
科 目 名 受験科・理科III（単位数1）
使 用 教 科 書 新小学問題集理科III（出版社名 教育開発出版）

1 単元（題材）名 理科実験教室「てこのしくみを知ろう！」

2 単元（題材）の目標

- (1) てこの原理の理解
- (2) モーメントの原理（質量と作用線との距離との積）の理解
- (3) 複数の系（システム）のつり合いと全体のつりあいの関係の理解

3 指導に当たって

(1) 生徒観

- ・児童が苦手とするてこ、特にモビールのしくみを理解する。
- ・

(2) 教材（題材）観

- ・目盛のついた梁（ものさし）とおもりとなるものを収納するボックスや皿
- ・重さを量るキッチンスケール
（てこの原理を理解に焦点を絞るために、器材の制作に手間がかからないようにすることが必要である。）
- ・経験学習を視覚化できるワークシート

(3) 指導観

- ・実験から原理の理解を促進する。
- ・コルブの経験学習理論（Kolb,1984）を活用して、経験→省察→概念化→実践のサイクルを習得することをヒドゥンカリキュラム（副次的ねらい）とする。
- ・モビール制作をリッチタスクに展開できるように工夫する。

4 単元（題材）の指導計画（総時数7時間）

第一次	<u>てこってなんだろう！</u>	(2時間)
	1時 <u>コンセンサス形成とグループ作り</u>	・・・(Jr.TARGET 理科III)
	2時 <u>モーメントを計算してみよう</u>	・・・(Jr.TARGET 理科III)
第二次	<u>てこのしくみを知ろう</u>	(3時間)
	1時 <u>モビールを作って確かめよう</u>	・・・(本時)
	2時 <u>モーメントを計算してみよう</u>	・・・(本時)
	3時 <u>複雑なモビールを作ってみよう</u>	・・・(本時)
第三次	<u>問題に取り組もう</u>	(2時間)
	1時 <u>しくみを明らかにする</u>	・・・(Jr.TARGET 理科III)
	2時 <u>中学入試問題に取り組もう</u>	・・・(Jr.TARGET 理科III)

アチーブ進学会

5 本時の指導と評価の計画（第二次 第1時）

- (1) 本時のねらい
 ・実際にモビールを制作し、モーメント量の存在に気づく
- (2) 準備・資料等
 ・おもりを収納できるコップ（タコ糸で吊り下げられるように） ・ 梁となる棒
 ・ 吊り下げるためのフック ・ 見本となる写真があるとよい
- (3) 本時の展開

時間	学習内容	生徒の学習活動	教師指導	留意点・評価
10分	【経験】制作1 (左1個・右1個)	モビールをつり合わせる	サンプルの提示	
5分	【観察】計測 (重さ・長さ)	おもりの重さと支点からの長さをクッキングスケール、メジャーを使って計測。		
5分	【概念化】考察	ペア (2分) 発表 (3分)		
10分	【経験】制作2 (左2個・右2段)		サンプルの提示	
5分	【観察】計測 (重さ・長さ)	おもりの重さと支点からの長さをクッキングスケール、メジャーを使って計測。	道具の使用法	
5分	【概念化】考察	ペア (2分) 発表 (3分)	意見の集約 モーメントの示唆	

6 本時の指導と評価の計画（第二次 第2時）

- (1) 本時のねらい
 ・より複雑なモビールを設計することでモーメントを活用したデザインスキルを養う。
- (2) 準備・資料等
 ・より複雑なモビールを書くためにボード ・ 電卓 ・ 大まかなシステム図
- (3) 本時の展開

時間	学習内容	生徒の学習活動	教師指導	留意点・評価
15分	【実践】設計1 (2段)	作りたいモビールの形を考えよう。	サンプルの提示	
10分	【実践】詳細な設計 (重さ・長さ)	電卓を使用してアーム長を計算する。 おもりの重さを調節する。	チェック アドバイス	
5分	考察	発表	意見の集約 修正案の検討	修正意見 デザイン性
10分	制作準備	つりさげ前までの準備 設計修正 (修正案がある場合)		

7 本時の指導と評価の計画（第二次 第3時）

(1) 本時のねらい

- ・モーメントを活用してより複雑なモビールのデザインスキルを養う。

(2) 準備・資料等

- ・より複雑なモビールを書くためにボード ・電卓 ・大まかなシステム図

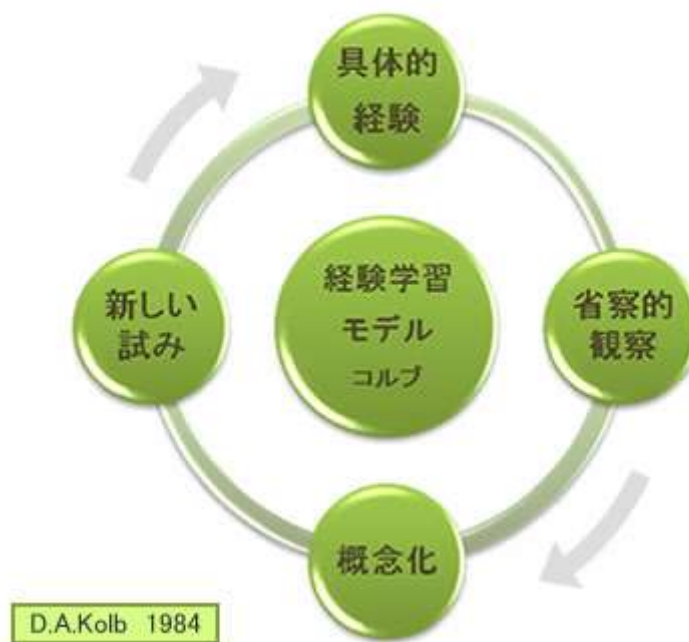
(3) 本時の展開

時間	学習内容	生徒の学習活動	教師指導	留意点・評価
10分	【実践】制作1 (2段)	作りたいモビールを組み立てよう。	組み立て指導	失敗した場合は設計の再チェック
10分	【省察】 まとめ・ふりかえり	図面にモーメントを記入する。 どうして釣り合ったか？	図面の作図 計算スキル	
10分	【概念化】考察 (実践への活用)	モーメントは何に活用できるか？ この学習サイクルは何に活用できるか？	・てこ ・体験学習	
10分	片づけ	使用した道具の適切な保管 持参した道具の整理整頓	保管指導	

(資料) コルブの経験学習サイクルモデル

コルブ（1984）は、知識付与型の学習やトレーニングと区別して、「経験から学ぶプロセス」を経験学習サイクルとしてモデル化しています。この理論では、経験からより良くより深く学ぶには、「具体的な経験」をじっくり振り返るプロセスが大切だと言っています。また振り返ったら、それを次の経験に活かせるように「抽象的概念化」することが重要だと言っているのです。（抽象的概念化とは、何故そうなったか、どうすればよいか、などの考えを一般的な言葉で整理し表現することだと考えるとよいでしょう。）

そして、そこで得た新しい考えや方法に基づいて行動を起こせば、今までとは異なる具体的な経験を積むことになり、経験学習はより良い形でまわっていくわけです。



経験からより良く学ぶための能力（コルブ）

しかし経験を振り返るときに、いつもと同じ思考、同じ価値観だったら、いつもと同じ概念化が出来るだけ、いつもと同じ行動が生まれるだけ、いつもと同じ経験を積むだけです。また振り返っても、十分に考えて概念化をしなかったら、行動の変化は起きづらいでしょう。せっかく概念化をしても行動を起こさなければ、今までと異なる経験は積みません。コルブは、経験からよりよく学ぶための能力として、次の4つの能力をあげています。

- 1) 新しい経験に関わることへの開放性や自発性（具体的な経験）
- 2) これらの新しい経験をさまざまな視座・視点から見ることのできる観察と振り返りの能力（省察的観察）
- 3) この経験から統合的な考えや概念を生み出すことのできる分析的能力（抽象的概念化）
- 4) これらの新しい考えや概念を実際の実践に使うことのできる決断や問題解決のスキル（実践的試み）