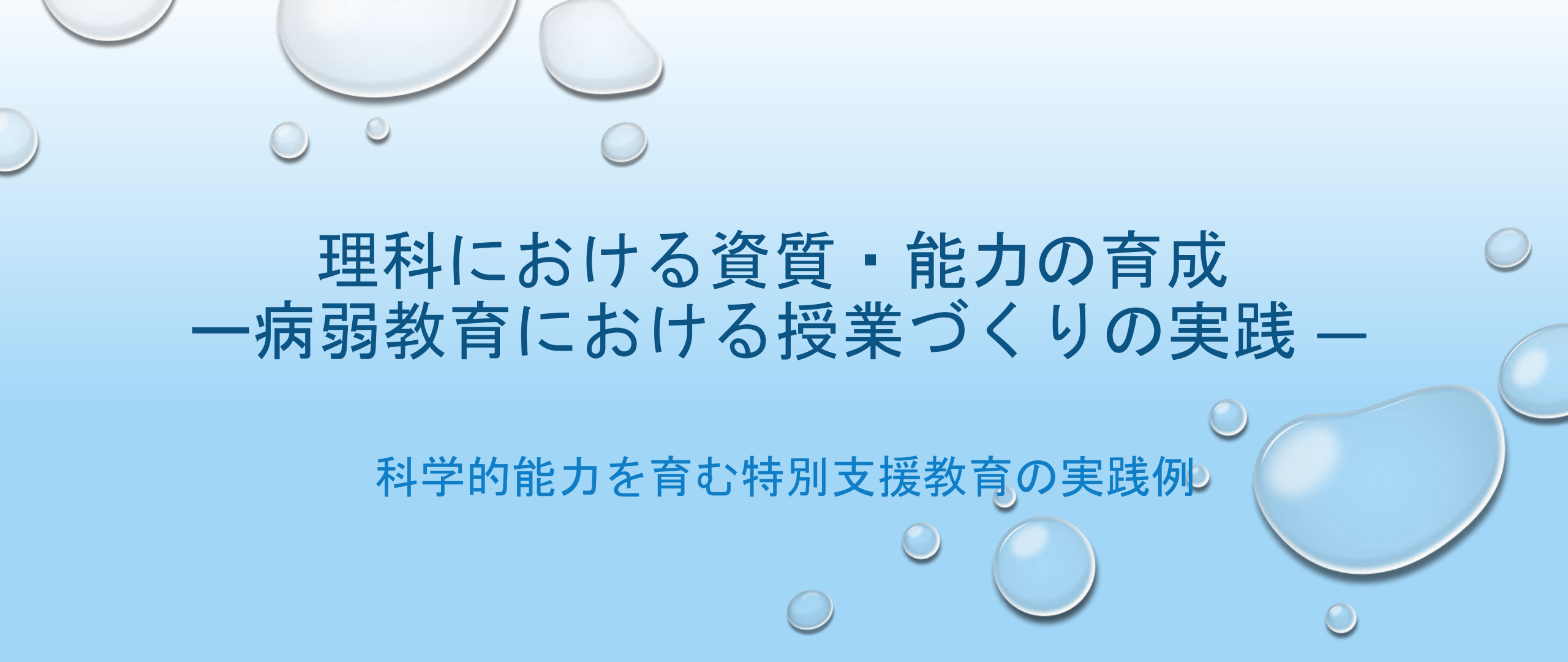




理科における資質・能力の育成 — 病弱教育における授業づくりの実践 —

科学的能力を育む特別支援教育の実践例

千葉県立四街道特別支援学校

校長 鎌田 絵里

実践の背景と目的

本実践の背景と 問題意識

○教育課題の変化

知識だけでなく課題解決力を育成する新学習指導要領の重要性が増している。

○病弱教育の困難さ

病気等による身体制約やコミュニケーションの困難が一般的な授業の適用を難しくしている現状。

○対象生徒の特徴

筋疾患や場面緘黙で発語困難な生徒の支援が課題となっている。

○ICT活用の必要性

操作負担軽減と自主的表現促進のためICTを利用した授業が求められている。

発表の目的と 構成

発表の目的

病弱教育における理科授業の実践を通じ、資質・能力の育成方法を具体的に示すことを目指す。

分析の三つの観点

エネルギー理解、考察伝達力、学習参加態度の三つの視点から実践进行分析する。

ICT機器の活用

シミュレーターや電子メモパッドなどICT機器が生徒の学習に与える影響を検証する。

発表構成の概要

学校概要、単元構成、授業展開、生徒変容、評価と考察の順に説明する構成である。



学校・生徒の実態理解

学校概要と 教育方針

多様な児童生徒の状態

筋疾患や内臓疾患など、多様な診断や障害に対応した個別の教育課程が編成されている。

教育目標と自立支援

心豊かでたくましく自立する児童生徒の育成を目指し、学習と社会参加の支援を重視している。

多様な授業形態

教室、病院内分教室、訪問指導など、児童生徒の状況に応じた柔軟な指導方法を採用している。

ICT活用の重要性

ICT機器は身体的制約を超え、どこでも学習機会⁶を保障する重要な手段となっている。

対象生徒の 身体的・心理的 特性

身体的特性と支援

筋疾患により電動車椅子を使用し、理科実験では器具の操作に補助が必要。

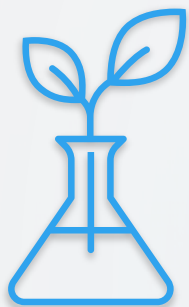
心理的特性とコミュニケーション

場面緘黙のため発語せず、身振りや手振りで意思表示を行っている。

授業設計の配慮

無理のない操作方法と使いやすい表現手段の準備が重要な前提。

単元 「熱とエネルギー」の概要



単元の構成内容

9時間で温度、熱の伝わり方、熱容量、比熱、エネルギー変換などが段階的に学べる構成。



学習のねらい

抽象的なエネルギー概念を、具体的な現象や視覚資料で分かりやすく理解させることが目的。



単元の目標

熱の観察や験を通じてエネルギーの変換と保存を理解し、生活と関連付けて学ぶこと。

資質・能力の三つの柱

＜エネルギー理解力＞

エネルギーという抽象的概念を深く理解する力を育成することが重要。

＜考察と表現力＞

観察や実験結果を基に考察をまとめ、他者に効果的に伝える力を養う。

＜主体的な学習態度＞

学習活動に積極的に参加し、試行錯誤を通じて理解を深める態度が求められる。

指導上の工夫とICT活用

シミュレーター活用のねらい

実験シミュレーターの利点

Web上で摩擦や重力を自由に設定し、再現困難な実験も安全に行える。

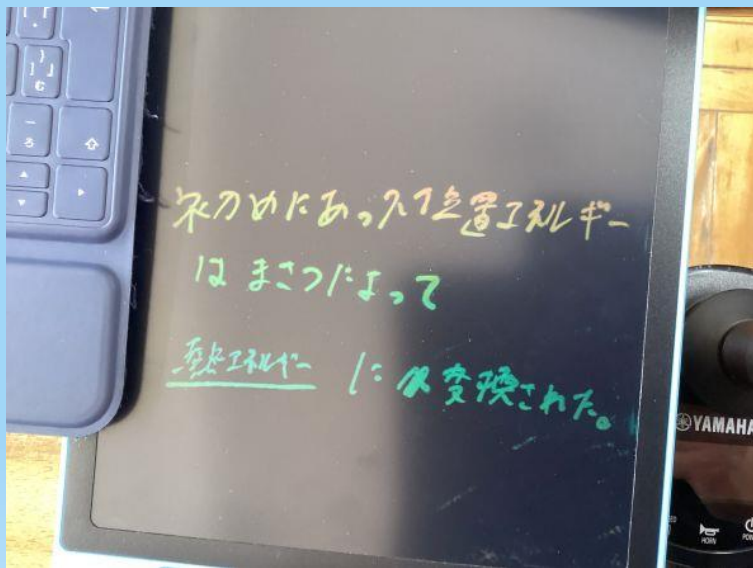
身体的負担の軽減

指先で簡単操作できるため、生徒は負担なく一人で実験を完結できる。

エネルギー変換の視覚化

リアルタイムグラフで位置エネルギーや運動エネルギーの変化を直感的に理解できる。

電子メモ パッドによる 表現支援



電子メモパッドの利便性

軽いタッチペンで簡単に筆記でき、ワンタッチで消去や書き直しが可能。

表現の負担軽減

従来のホワイトボードより操作が容易で、記述の負担感が大幅に減少。

思考力・表現力の育成

生徒は考えを文章で整理し、修正しながら効果的に表現できるようになった。

授業の展開と成果

本単元で身につけてほしい考え方

1. エネルギーとは他の物体に仕事をする能力であること
2. エネルギーには様々な形(運動・位置・熱・電気など)があり、互いに
変換することができること
3. 閉じられた系において、変換の前後でエネルギーの総量は増減しないこと (エネルギー保存の法則)

使用機材の紹介

電子メモパッド

100円ショップでも購入可能(300円～700円程度)

タッチペンを使い筆記、ボタンのワンタッチで消すことができる
従来のホワイトボードに比べ、軽さや筆記の便利さで上回る。

実践時は教員が貸与していたが、生徒が気に入りのちに購入、学習全般で活用している。

実験シミュレーター

PHET(フェット) コロラド大学ボルダー校のプロジェクト

教育用に開発されたもので、物理以外にも化学、生物、数学など多くの分野の実験を行うことができる。ほとんどが日本語化されている。(されていないものも科学的知識と基本的な英語の知識があれば使用できる)

WEBブラウザ上で使用可能＝登録やダウンロードの必要なし

摩擦や空気抵抗など、実際の実験では排除することが難しいノイズを除いて実験を行うことができる。速度の変化など、実験データがリアルタイムで表示できる

タブレット端末で操作できるため、筋力や上肢の可動域に制限のある生徒でも一人で実験を完結することができる。

エネルギー概念理解の変容

初期のエネルギー理解

生徒は運動の減速をエネルギー減少と誤解し、エネルギー保存の概念を持っていなかった。

摩擦のない条件

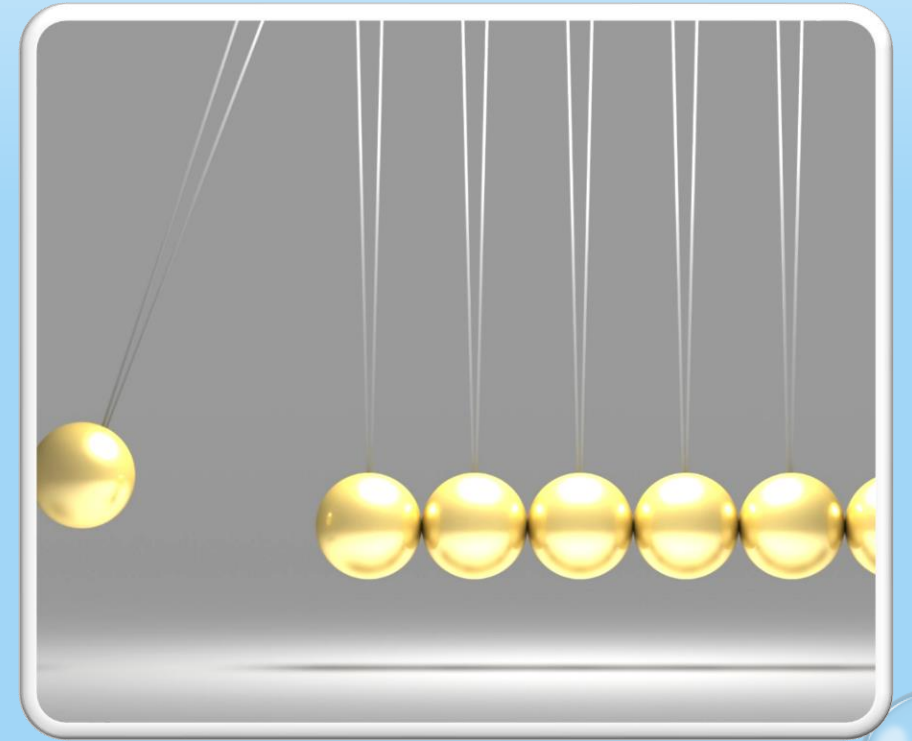
シミュレーターで摩擦なし条件を観察し、位置エネルギーと運動エネルギーの変換を確認した。

摩擦のある条件

摩擦があると力学的エネルギーが減少し熱エネルギーが増加、エネルギー保存を理解した。

理解の深化

生徒はエネルギーが減るのではなく、形を変えて保存されると学習内容を修正した。



考察の発表についての スライド

- 速度の減少が単なるエネルギーの現象ではなく、熱エネルギーへの変換であることを表示されたグラフを見て理解することができた。
- 従来は筆記の煩雑さから、短文や、抽象的な考察になる傾向がみられたが、筆記の自由度が向上したため、思ったことを詳細に記述し、教師に伝えることができるようになった。

主体性と探究的学びの広がり

主体的な学習態度

タブレットでの実験操作により、生徒は自ら学習を進めようとする姿勢を示した。

繰り返しの試行錯誤

条件を変えながら何度も実験を繰り返し、結果を確認する様子が見られた。

探究的なコース設計

自由に設計できるモードでジェットコースターのコースを作成し、学習内容を発展的に理解した。



評価・考察と今後の課題

成果の総括

授業効果の確認

シミュレーターと電子メモパッド活用が生徒の資質・能力向上に効果的であることが明らかになった。

エネルギー理解の深化

視覚情報と操作体験の組み合わせにより、抽象的なエネルギー概念の理解が深まった。

主体的学習態度の育成

自分のペースで学べる環境が主体的な学習参加の態度形成に貢献した。

病弱教育への示唆

工夫次第で病弱教育においても探究的な学びが実現可能であることを示している。

課題と今後の展望

シミュレーターの利点と限界

- シミュレーターは効果的だが、感覚的理解や身体的体験も理科学習に不可欠である。

教材の適切な使い分け

実物実験とデジタル教材の長所短所を踏まえ、内容や生徒に応じて使い分ける必要がある。

知見の共有と蓄積

得られた知見や指導法を教員間で共有し、再現可能な形で蓄積することが重要である。

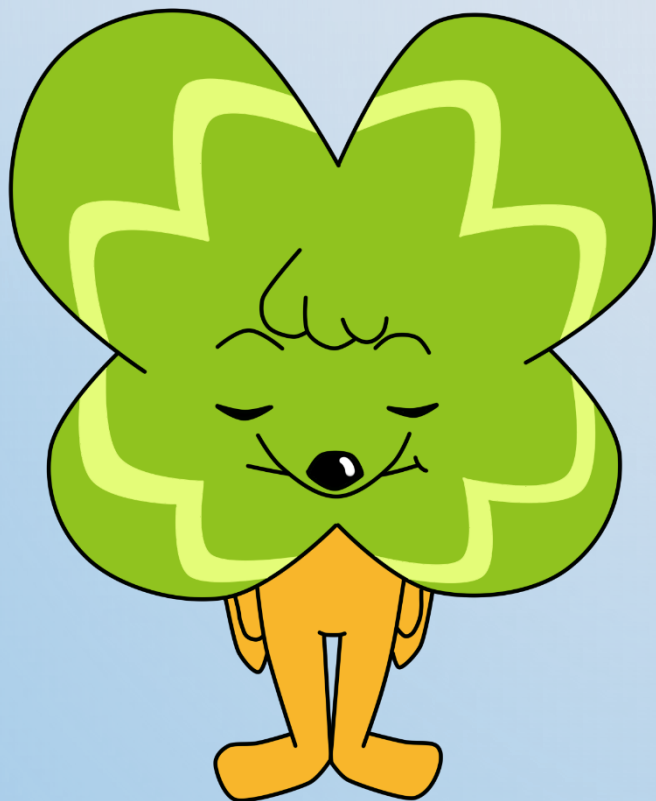
質の高い授業づくりの展望

協働学習や実践発信を通じて、より質の高い授業を目指す取り組みが期待される。

他のICT機器と複合させた運用

Zoomには、参加者がリモートで他者の端末を操作できる機能がある＝入院している生徒が実験のシミュレーションを学校にいる教師やクラスメイトと一緒に行うことができる。

→共同学習・帰属意識



以上で発表を
終わります。

ご清聴ありがとうございました。