

第5回
中学・高校・大学をつなぐ
物理教育シンポジウム
日本物理教育学会北海道支部
2014年11月15日

本日のテーマ

- 物理(理科)の授業や実験において話合いや討論をどのようにしているか
- 言語活動の充実を意識した教育現場の変化とは
- 生徒同士が教えあう活動、アクティブラーニングなどの効果と課題

物理基礎の実験

- 等加速度直線運動

(斜面、台車、記録タイマーの実験)

啓林館「物理基礎」より

物理基礎の実験

- 重力加速度の測定

(おもり、記録タイマーを用いた自由落下)

啓林館「物理基礎」より

物理基礎の実験

- 3力のつりあい

(おもりを2本の糸でつるし、鉛直方向からの角度と糸の張力を測定)

啓林館「物理基礎」より

物理基礎の実験

- 一定の力で台車を引く 啓林館「物理基礎」より

(ゴムひもを一定の長さに保ち、台車を引いて記録タイマーで運動を記録する)

物理基礎の実験

- 運動エネルギー

(本に定規をはさみ、台車を定規に衝突させる)

啓林館「物理基礎」より

物理基礎の実験

- 力学的エネルギーの保存

(水平方向のバネにおもりをつけ、ビースピドで速度測定)

啓林館「物理基礎」より

物理基礎の実験

- 比熱の測定

数研出版「物理基礎」より

(水熱量計を用いた、金属の比熱測定)

物理基礎の実験

- 気柱の共鳴(振動数測定)

(水面の高さを変化させて気柱の長さを変える装置を用いて、音さの振動数を測定)

数研出版「物理基礎」より

物理基礎の実験

- オームの法則の検証、合成抵抗

(電源装置、抵抗、電圧計、電流計を用いて、電圧と電流の関係をグラフ化する)

(2個または3個の抵抗を用いて、合成抵抗を測定し、理論値と比較する)

数研出版「物理基礎」より

物理基礎の実験

- ジュール熱

(電源装置、抵抗、電圧計、電流計、断熱容器を用いて、電流による発熱量と水が受け取った熱量を比較→水の比熱の測定 or 熱の仕事当量の測定)

数研出版「物理基礎」より

言語活動の充実

- 生徒同士の話し合い(討論)
- 授業や実験における発表
- 実験レポートの記述内容
- その他の活動



今までの授業や実験からの変化は？

典型的な物理の授業例

- 等加速度直線運動の3公式

(時間と速度の関係)

数研出版「物理基礎」より

典型的な物理の授業例

- 等加速度直線運動の3公式

(時間と変位の関係)

数研出版「物理基礎」より

典型的な物理の授業例

- 等加速度直線運動の3公式

(変位と速度の関係)

数研出版「物理基礎」より

典型的な物理の授業例

- 等加速度直線運動の3公式

$$v = v_0 + at$$

$$x = v_0t + \frac{1}{2}at^2$$

$$v^2 - v_0^2 = 2ax$$

知識伝達式授業の課題

- 知識が詰め込まれるのでは興味関心を引き出せず、生徒の意欲が低下
- 理解できない生徒はドロップアウト
→(授業に参加できない)
- 生徒が理解していなくても授業は進む
→あとは生徒の自己責任

アクティブラーニング(肯定派)

- 生徒の主体的な態度が学習効果を増大
- 授業に参加しない生徒の減少
- 自主的な学習(家庭学習を含む)の拡大

アクティブラーニング(否定派)

- 知識伝達がまずは大切
- 生徒に議論を任せても脱線するだけ
- 時間ばかりかかって効率が悪い
- 上手くいくとは思えない

「物理基礎」導入に関する課題

- 物理は難しいので、全員には履修させられない(…という意見がある)
- 物理教員が足りない
- 物理(4単位)の内容が重たい(物理基礎を易しくはできない)

すべての生徒のための

「物理教育」とは

どうあるべきか