

「第42回高等学校と大学との物理教育に関する連絡会」実施報告書

宮崎県教育研修センター 木村英二
宮崎大学工学部応用物理工学プログラム 森 浩二

1. 日時 令和6年 7月20日(土) 13:00~17:00
2. 場所 宮崎大学工学部 B209 (〒889-2192 宮崎市学園木花台西 1-1)
- 3 参加者 高校側：12名、大学側：15名、計27名 (オンライン参加なし)

1	松元若明	塾講師	前田幸治	宮崎大学工学部・応用物理工学プログラム
2	上野友哉	妻高校	山内誠	宮崎大学工学部・応用物理工学プログラム
3	本吉智哉	延岡星雲高校	福山敦彦	宮崎大学工学部・応用物理工学プログラム
4	宮原一平	日向高校	荒井昌和	宮崎大学工学部・応用物理工学プログラム
5	有留徹	日南学園高校	前田幸重	宮崎大学工学部・応用物理工学プログラム
6	上畠慎吾	宮崎西高校	武田彩希	宮崎大学工学部・応用物理工学プログラム
7	池上嘉夫	高城高校	原田知季	宮崎大学工学部・応用物理工学プログラム
8	河野健太	宮崎北高校	松田達郎	宮崎大学工学部・工学基礎教育センター
9	立神秀弥	宮崎日大高校	前田晏寿	宮崎大学教育学研究科(大学院生)
10	山田盛夫	賛助会員	中村暖佳	宮崎大学工学部・応用物理工学プログラム(学生)
11	濱田真理	県教育庁文化財課	知念時都	宮崎大学工学部・応用物理工学プログラム(学生)
12	木村英二	県教育庁教育政策課	川端輝治	宮崎大学学び・学生支援機構 共創人材育成課
13			青山大介	宮崎大学学び・学生支援機構
14			中山迅	宮崎国際大学教育学部
15			森浩二	宮崎大学工学部・応用物理工学プログラム

4 内容・タイムテーブル

(1) 開会行事 (13:00~13:10)10分

- ・開会挨拶、日程・内容等についての説明(森、木村)
- ・その他、連絡等

(2) 各種報告・授業上の工夫点 (13:10~:14:40) 90分

① 電流の自由電子モデルの平均自由時間の定義変更による初等的展開とその合理性

山田盛夫 氏

<概要> 金属電子論の初期に学ぶ「電流の自由電子モデル」のドルーデ理論では、自由電子の平均自由時間 \bar{t} を確率論的に導くが、その意味や積分計算は一般の高校生の理解を超える。ここでは、非常に多くの自由電子の自由時間 t_i の相加平均を平均衝突間時間 $\bar{t} = \tau$ とし、これを用いてドルーデ理論の中核である $\bar{t}^2 = 2\tau^2$ を相加平均で求め、ジュールの法則を導く。最後に、誤差の確率論から測定値の最確値が測定値群の相加平均に等しいことの証明を紹介する。

② 物理の反転授業の実践と課題 宮原 一平 氏

<概要> 今年度から本校の2年生理系物理選択者の授業が週2コマになってしまったため、「主体的に学習に取り組む態度」の育成に重点を置いた授業に変えてみました。1学期の生徒の様子を報告したいと思います。

③ 質点の仕事と質点系の仕事の混同と解決 松田達郎 氏

<概要> 力学の授業で出てくる“仕事と運動エネルギーの関係”について、学生(あるいは一部の物理教員も)が混同しているかもしれない状況があり、またこの問題が米国および時期的にはかなり後になるが日本の物理教育界で議論・報告されていることを知った。この問題は Pseudowork と呼ばれる概念を導入することで理解でき、既に解決されていると思われるが、しかしまた Pseudowork とという用語および問題

自体が広く知られていないかもしれないので、個人的経験と例を交えて今回紹介したい。

(3) 講義 (14:50~15:50) 60分

題目 猫も杓子も半導体 ~半導体の革新は何をもたらすのか?~

講師 宮崎大学工学教育研究部 工学科応用物理工学プログラム担当 教授 福山敦彦氏
講義概要 「半導体」という言葉を耳にする機会が最近増えてきましたが、半導体の本質は昔から変わっていません。半導体とは何なのか、半導体はどこまで進化するのか、我々の生活をどのように変えるのか、概説します。

(4) 情報交換・協議 (16:00~16:50) 50分

テーマ:「物理」の授業における探究的な学びと

「総合的な探究の時間」における物理教員の役割について

- ① 実践紹介及び話題提供等 宮崎北高校 河野健太 氏
- ② グループ協議
- ③ 全体協議

(5) 閉会行事・諸連絡 (16:50~17:00) 10分

・ 閉会挨拶 (木村・森)

5 事前アンケート (高校側)

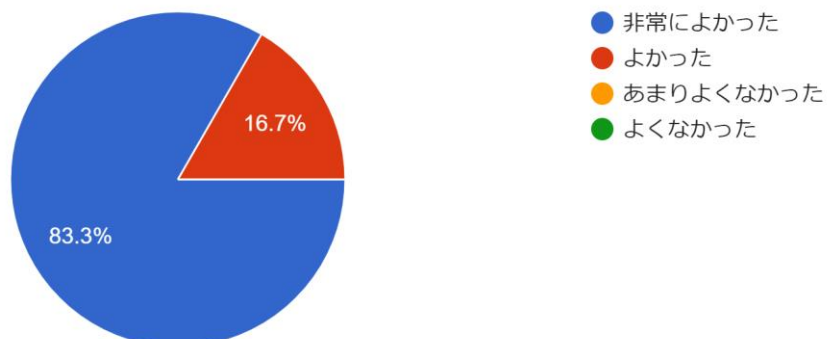
<p>質問1) 物理の授業において、探究的な内容の課題や実験等を行っていただければ、その内容を記入ください。</p>	<p>質問2) 総合的な探究の時間 (探究活動) において、物理教員の担う役割は何だと思えますか?</p>
<p>・簡単な重力加速度の測定の実験をしましたが、測定結果を元に勝手に探究している生徒がいました。実験の大切さを再確認できました。実験は共通テストになってから増やしていて、色々やっています。</p> <p>・ほとんど取り組めていません。強いて言えば、探究のような問題に関して、他の問題解説以上に時間をとって、一緒に考える時間をつくることくらいです。</p> <p>・ゼンマイ式ミニカーを走らせてx-tグラフを作りました。</p>	<p>・仮説を立て、それを実験で確かめていくという科学的視点について適切な示唆を与え、主体的な探究活動を促す</p> <p>・アドバイザー</p> <p>・【理想】校内でできる実験の把握と校外ならどこで何ができるかの把握(校外については把握できていれば自信を持って生徒に調べさせることができる)</p> <p>・統計の部分で貢献できると思います。また、実験の流れがまさしく探究活動の流れなので、実験を通して探究の方法を教えることができると思います。</p> <p>・科学的思考を求められる部分でのサポートや、煩雑となった内容をシンプルにすることは科目の性質上、得意なのかなと思っているので、そうした役割を担うとよいと思っています。</p>

6 事後アンケート結果

(1) 今回の連絡会について

今回の連絡会について、あてはまるものを選択してください

6件の回答



(2) 今回の連絡会に参加した理由（目的）

- ・ 理科の教員であることを忘れないため
- ・ 情報収集
- ・ 物理連絡会で受ける刺激で自分をリフレッシュ出来る
- ・ さまざまな先生方は今何を考えていらっしゃるかを知ること。
- ・ 半導体の勉強に。
- ・ 物理教育に関する情報共有のため

(3) 今回の連絡会で得られたもの

- ・ 宮原先生の取り組みが大変興味深かったです。授業動画は繰り返し視聴できて、生徒にとって学習の助けになるのではと思います。
福山先生の半導体の講演ではトランジスタの集積化のところが勉強になりました。
- ・ 山田先生の94歳での実践、反転授業、探究活動、半導体の話に特に触発された
- ・ 半導体の話や最後の議題での内容はとても勉強になりました。
探究的な学びと受験勉強的な学びの両立は大変だなと思いました。
- ・ 物理の授業を思い出しました。
- ・ 探究活動についての積極的な実践と研究が行われていること。

(4) 本連絡会で取り上げて欲しいテーマ

- ・ 単純に先生方の教える時の肝とか知りたいです。トレンドを追っている部分と、昔から変えない部分など、企業秘密感はあるかもしれませんが教えるヒントがありそうです。
- ・ 量子コンピュータの話が聞きたいです。
- ・ 河野先生の話聞いて、物理概念と素朴概念の対比などを取り上げると面白いと思いました。

(5) その他、自由記述

- ・ 久々に参加し、とても勉強になりました。受け取るばかりで何もお返しできませんが、また時間を見つけて参加させていただきたいと思います。ありがとうございました。
- ・ 発表された方々のお話は全て興味深かったが、質疑の時間が足りなかった印象です。
- ・ 久しぶりの物理連絡会で自分の参加の意義を再確認した。ありがとうございました。
- ・ 久々の開催でとても勉強になり、色々自分の中でも考えさせました。また悩みながら、実践を続けていこうと思います。
- ・ 高校時代は全く実験のない、つまらない物理の授業でしたが、今時は高校生の知的好奇心が湧くような取組がなされていて、感心しました。
- ・ このような形で、若い人から超高齢の人まで、それぞれの立場で物理教育について語り合う場があることに重要な意義があると思いました。