

### 1.1. 研究開発・実践に関する基本情報

時期/年組(学年毎参加数) 2021年4月～2022年3月/総合理学科 1年40名																	
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	○	◎	○	◎	◎	○	○		○	◎	○	◎		◎			
本年度の自己評価	4	3	3	4	3	=	=		3	3	=	=		=			
次のねらい(新仮説)	○	○	○	◎	◎				○	◎							
関連file	計画: 1年次理数物理年間計画 .pdf : 調査: 1年理数物理アンケート.pdf 教材: 21 演習等加速度直線運動 .pdf, 21 演習単振動等速円運動.pdf, 21 演習万有引力.pdf:単元ごとの演習 21 力学 1.pdf, 21 力学 2 .pdf, 21 力学 3.pdf:1 月以降の総合的な演習																
時期/年組(学年毎参加数) 2021年4月～2022年3月/総合理学科 2年40名																	
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	○	◎	○	◎	◎	○	○	○	◎	◎	○			◎	○	◎	○
本年度の自己評価	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3			3	3	3	3
次のねらい(新仮説)	○	○	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○		○	○	◎	○	○
関連file	計画:年間指導計画2021,2年理数物理.pdf : 2年(75回生)の年間指導計画 調査:2年理数物理アンケート.pdf: 2年理数物理アンケート集計 教材:実験「気柱の共鳴による振動数測定」, 演習問題																
時期/年組(学年毎参加数) 2021年4月～2022年3月/総合理学科 3年37名																	
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b
本年度当初の仮説	◎	○	○	◎	○	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎
本年度の自己評価	5	3	3	5	3	5	3	5	4	5	4	4	4	4	3	4	4
次のねらい(新仮説)	◎	◎	○	◎	○	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎
関連file	計画: 3年理数物理年間指導計画 .pdf 調査: 3年理数物理アンケート.pdf : 3年理数物理アンケート集計 教材: 実験レポート(メートルブリッジ・交流回路・放射線測定), 演習問題(例), 演習まとめ(例)																

### 1.2. 研究開発の経緯と本年度当初の課題

理数物理の目標は以下の3点である。

- ・物理基礎と物理を区別せず物理学を体系的に、力学、熱力学、波動、電磁気、原子の分野別に学習を進める。
- ・1・2年次は1クラスを2分割して20名の少人数制講座で、3年次は選択者で授業を展開する。
- ・3年間を通じて、物理学の基礎基本を体系的に理解させる。

1年次は週1コマと時数が少ないが、力学の範囲全般を学習することができた。進捗の速さが毎年気になるが、本年もおおむね良好だったようである。その中で、理解が不十分な生徒が数名出てしまったことは課題である。

2年次においても、他者と議論する力および他者に説明する力を育成することを目的とした。留意した点は、生徒間および生徒と教員間での話し合いである。毎時、物理学的な現象や原理・法則に関する簡単な問いかけを行い、生徒間の話し合い活動を促す。このとき、物理的定義に基づく正しい言葉を用いて説明することを意識させた。

3年次では、電磁気分野と原子分野の内容を学習し、その後、物理全般の内容の理解を図る取り組みを行った。その中で、生徒間の対話を重視し、教え合うことにより物理の基礎概念の習得や未知の問題に取り組む力等の育成を図った。理数科の特性を活かし、高等学校学習指導要領理数編に則った内容で、授業を展開した。物理学の体系を重視し各分野を根本的かつ発展的に講義することを心掛けた。電気分野(2件)・放射線分野(1件)で探究活動を重視した実験・実習を増やして測定結果や考察についてグループワークで取り組んで物理現象の理解を深めた。また、電磁気分野の実験器で演示実験をなるべく増やして物理学への興味・関心を喚起した。さらに発展的内容を盛り込んだ問題演習を授業中にグループワークで取り組み、物理の原理・法則の理解を深めた。ホームワークなど生徒の過負担にならない程度に、夏季・冬季での長期休暇での時間も有効的に活用した。

### 1.3. 研究開発実践

1年次は週1コマで時数が少ないが、講義内容、教材をかなり精選した。原理と法則の区別、法則の導出、数学特に微積分との関連を重視し、簡単な問題演習などは抑えた。進捗について生徒アンケートによると「大変速い・速い」が30%に対し、「どちらでもない・遅い」が70%で、生徒にとっても適度な進捗であったようである。演習問題については、かなり難解な問題を自由に討論、協議しながら協力して解答していくようにした。アンケートでは、多くの生徒が問題を発見する力、挑戦する力、知識を統合する力、交流する力を伸ばしていくことができた、と回答している。交流、協力はできたと思うが、プレゼン形式で発表するまでにはいたっておらず、来年度は発表する力を伸ばすことにも挑戦したい。

2年次は週2コマとなり時間数も多くなったことで基礎知識・基本概念の説明及び発展的内容を含む問題演習の指導に時間を割くことができた。今年度もグループワークに頻繁に取り組み、各自が知識を出し合い議論しながら能動的

に課題に取り組む様子が見られ、1年次に培った能力をさらに伸ばしている手応えが得られた。また、夏期・冬期休業中に難易度の高い課題に各自で時間をかけて取り組むことによって、深い知識の定着が行われた。今後の課題としては、高度な内容や進度の速さに追い付けず理解しきれていない生徒へのフォローが挙げられる。

3年次は物理の基礎基本の理解に重点を置きながらも、より深化させるために物理の法則の形成や論理を意識して取り入れた展開とした。物理学の電磁気、原子分野ごとに履修し、法則のロジックを重視した展開を行った。具体例の提示や必要に応じて理解の根幹に関わる発問で誘導し、各分野を深く学んだ。微分積分法概念が有効な場面では積極的にもちいた。また、物理法則の理解を深めるため、問題演習を級友と話し合うグループ形式の授業で取り組む機会を設けた。また、実験ではコマ数も多く、教科書を十分早く終了できることもあり、昨年度より生徒実験を多く取り入れた。実験では、生徒探求的課題を実験班や級友どうしで討議する場面設定を行った。

- ① 実験・実習のテーマを与え目的を明確にした上で、物理現象に必要な器具、道具を使って考えさせる。
- ② 目的を共通理解して方法をグループで議論しながら取り組むなかで基礎となる知識を掘り起こす。
- ③ 結果の妥当性を考察、議論することでより深い内容の理解を目指した。

生徒アンケートから「よかった」、「どちらかといえばよかった」の評価で、1)の履修は66%、進度は67%、実験・実習に関しては84%を得た。実験は増やすことができたので、昨年より高い評価になった。次年度も生徒実験の回数を維持して、グループ間や生徒各自がじっくり考える機会を継続したい。

#### 1.4. 「8つの力の育成」に関する自己評価と本年度の取組から見えてきた今後の課題

##### 1年次

- (1a) 発見:[成果]:いろいろな法則について歴史的な経緯を提示することにより、興味関心を高めた。
- (2a) 挑戦:[成果]:力学と数学との関係性を明示するなど、各教科科目に総合的に取り組む姿勢を育てることができた。
- (5a) 交流:[その他]:難解な問題や長尺の問題に協力して取り組むことができた。
- (6a) 発表:(1年)[課題]:みんなの前で解答解説するなどの機会を設けたい。

##### 2年次

- (2a) 挑戦:自ら課題を見つけ、解決に向かって意欲的に取り組んだ。
- (5a) 交流:グループで課題に取り組む際、解法や意見を積極的に出し合った。

##### 3年次

- (1a) 発見:物理に関する興味関心を引き出すことができた。
- (2a) 挑戦:授業中に自らの課題を明確にし、実行することができた。自由な雰囲気での学習を推進し、考える力がついた。
- (3a) 統合:実験でデータの関連性を見出し、構造化(分類・図式化等)ができるようになった。
- (5a) 交流:実験や演習などで活発に相談・議論しながら進めることができた。
- (6a) 発表:必要な情報を抽出・整理した発表資料を作ることができるようになった。
- (7a) 質問:疑問点をそのままにせず、要点について質問することができた。

#### 1.5. 外部人材の活用に関する特記事項

特になし。