

振動と波動を科学技術につなげる教材開発

学籍番号 219319
氏名 犬村真也
主指導教員 深澤優子
副指導教員 岡博昭

1. 背景

近年、科学技術の急速な発展により、学習指導要領では、科学技術の発展と日常生活や社会との関連について認識を深めることが重視されるようになってきている。特に、物理基礎の「物理学が拓く世界」では日常生活や身近な環境への物理学の成果や応用について、物理の「物理学が築く未来」では今後の発展が期待されている物理学とその応用について、それぞれ具体例を挙げながら取り扱うようにされている。しかし、現時点では、高等学校で学ぶ物理の内容と科学技術をつなげるような教材は多くない。また、それらの教材があったとしても、その実験をおこなうためには整った設備や、教材を購入するための予算、授業時間の確保が必要なことから、断念せざるを得ないことも多くある。そこで、学んだ事柄が、日常生活や社会を支えている科学技術と結び付いていることを理解させるためにも、また生徒に対してより大きな興味・関心を促進させていくためにも、学校の理科室程度の環境でおこなえるような教材を開発する必要がある。

2. 目的

本実践課題研究では、発展課題実習の中で、実際に学校の理科室程度の環境でおこなえるような教材を開発することを目的とする。ここでの目標は、生徒の興味・関心を最大限に引き出すこと、高等学校で学ぶ物理が科学技術につながっているという実感をもてるようなものにすること、生徒が主体となって活動することができるようにすること、進路指導につながるような内容にすることとする。また、教材の活用状況やその効果についても、可能な範囲で分析を試みることにする。

3. 開発した教材

3.1 「Audacity を用いた音楽編集用ファイル」

音楽編集ソフトである「Audacity」を扱い、音楽編集を通して、2つの音楽をパソコンの

中で重ね合わせることで、擬似的に耳元での音の制御をおこなった。そうして、波の重ね合わせを学んでいけるような教材を開発した。

3.2 「1軸簡易振動台」

1軸の簡易振動台を作製し、生徒が作製した構造物を実際に揺らして簡易的な耐震実験をおこなった。そうして、物体固有の振動とどのように向き合っていくかを学んでいけるような教材を開発した。

4. 結果

授業実践を通して、実習校の対象者の物理への興味・関心や、物理の現象が身近な科学技術に応用されていることの実感度が、どのように変化したかを調べるため、基本学校実習でおこなった授業実践に対する「授業アンケート」と、「物理の学習に関する調査」、本実践の「事前アンケート」と「事後アンケート」を実施した。アンケート項目は、「この授業に興味をもつことができましたか。」「物理の現象が身近な科学技術に応用されていることを実感することができましたか。」であり、5点満点で評価してもらった。それらの平均値をそれぞれ、興味度、実感度とした。有効回答数は、136である。

開発した教材を活用した授業実践での興味度はそれぞれ、4.17 (3.1節) と 4.67 (3.2節)であった。昨年度実施した同じ対象者での授業実践と比較すると、問題演習型の授業では3.71、演示実験型では2.97、講義型では2.88であった。このことに対して、それぞれに対応のある一元配置分散分析をおこない、本実践を対照群として Dunnett の多重比較を用いた結果、条件間に有意な差が得られた。(3.1節: $F(3, 540) = 36.48, p < .001$) (3.2節: $F(3, 540) = 75.89, p < .001$) また、実感度は、3.21 (昨年度) から、3.90 (3.1節) を経て、4.47 (3.2節) まで増加した。このことに対して、対応のある t 検定をおこなった結果、昨年度-3.1節 ($t(136) = 4.35, p < .001$) と 3.1節-3.2節 ($t(136) = 4.39, p < .001$) で、条件間に有意な差が得られた。

5. 考察と課題

アンケート調査の結果から、開発した教材が生徒の興味・関心を引き出し、高等学校で学ぶ物理が科学技術につながっているという実感をすることができるようになるといえる。また、生徒が進んで主体的に活動することも観察された。自由記述欄の回答から、本実践をおこなうことで、生徒の進路指導につながる可能性も示唆された。これらは、「物理学が拓く世界」に対しての具体的な実践となった。一方で、準備や片付けに時間がかかってしまうこと、未だに教材を最大限に活用することができていないことなどの課題が見つかった。今後、教材や授業内容を改良、改善していくとともに、他の単元での取り組みについても検討したい。