

「クロスカリキュラム授業」指導案

授業者	授業日・実施教科
	3月16日・1年数学
クロスする教科・科目	実施可能時期
数学×物理	1年生後半～

1 実社会、実生活から生じる問いや課題（本時のテーマ）

波という自然現象をする理解にはどうしたらいいか

2 身につけてほしい学際的な見方・考え方（クロスする意義）

多くの自然現象は数学で表現できる。sin,cos はめちやくちや使う。

3 展開

	教科・科目1 「 数学 」	教科・科目2 「 物理 」
導入 5分	①本時では「sin,cos」を勉強したけど、何の役に立つの？について考えることを伝える。	②ウエーブマシンによる波を見せて、sin,cos 関数で表現できることを説明する。 ③「波という自然現象を理解するにはどうしたらいいか」というテーマを導入する。 ④右に進む波と左に進む波が合わさったらどうなるかを考える。
展開 50分	<p>【説明5分】</p> <p>⑤平行移動が$y_1 = A\sin a(x - t)$と書けることを確認する。Aを変えると波の振幅が、aを変えると波長（振動数）が、tを変えると波が進行することを確認する。</p> <p>【活動10分】</p> <p>⑥グラフの平行移動の考え方をを用いて、正の向きに進む波と負の向きに進む波を GeoGebra で作成する。</p> $y_1 = A\sin a(x - t)$ $y_2 = A\sin a(x + t)$ <p>⑦正の向きに進む波と負の向きに進む波を GeoGebra で足し合わせるとどうなるかを確認する。</p> <p>【説明5分】</p> <p>⑧Aを変えると波の振幅が、aを変えると波長（振動数）が、tを変えると波が進行することを GeoGebra で確認する。</p> <p>⑨$y_1 + y_2$の合成波を GeoGebra で確認し、定常波（波が進行せず、その場で振動する波）ができていることを確認する。</p>	<p>【説明5分】</p> <p>⑩ウエーブマシンで右に進む波と左に進む波を発生させ、定常波になることを確認する。</p> <p>⑪「自然現象は数学で表現できる」ことを伝える。</p>

	<p>【説明 5 分】</p> <p>⑭例えば、原点にマイクがあるときは$x = 0$として$y = Asinax$と数式では表現できることを説明する。GeoGebra では、横軸がxなので、$y = Asinax$と書けることを説明する。</p> <p>【説明+活動 5 分】</p> <p>⑰振幅や振動数を変えた複数の \sin 関数を足し合わせるにより、複雑な波形は作れることを確認する。場合によっては GeoGebra での作成にチャレンジする。</p>	<p>【説明 5 分】</p> <p>⑫波の他の例として「音」について考えることを伝える。</p> <p>⑬音はある場所での振動を耳やマイクで拾っていることから、GeoGebra で原点の振動の時間変化の様子を確認する。振動の時間変化が \sin 関数でかけることを確認する。</p> <p>【説明+活動 5 分】</p> <p>⑮「WaveSpectra」(オシロスコープ)を用いて、音叉の波形を観察し、\sin のグラフになっていることを確認する。</p> <p>⑯声の波形は複雑な形状をしていることを確認し、複雑な波形はどのような方法で表現できるかを考える。</p> <p>【説明 5 分】</p> <p>⑱「合成波作成ソフト」を使用して、\sin 関数を合成させた音がどうなるかを聞いてみる。</p>
<p>まとめ 5 分</p>	<p>⑲「\sin, \cos」は自然現象を理解するときに非常に重要なツールであることを説明する。</p>	<p>⑳さらに「音」について勉強したい人は群馬県公式チャンネル「tsulunon」の動画を参照するように伝える。</p> <p>https://youtu.be/Q55F7lsx454</p> <p>https://youtu.be/-xG6tDS-gyo</p> <p>https://youtu.be/ovmWWZXOaiI</p>