学習内容報告書 フォーマット

学校名	長崎県立口加高等学校
授業者	近藤　孝司、林　　由美、松岡　和彦

1.　単元計画

実施した活動内容に基づきご記入ください。

1-1.　単元名

海の様子を知るための機器製作

1-2.　学年

１年、２年

1-3.　教科（単元を実施する教科を全てお書きください）

総合的な探究の時間

1-4.　単元の概要

　海の様子を調べるための機器製作を実施した。
本来は、学校の近くにある有明海の入口「早崎瀬戸」の潮流が速いことを利用して発電ができないか、どのような発電機を用いたら良いのかを探っていこうという目的でスタートしたのだが、大学の先生方に相談したところ、発電機を設計からやるのは高校生には難しいということで、早々に断念せざるを得なかった。
　そこで、早崎瀬戸の潮流を用いた発電は有用であるかどうかを検証するという目的に変更した。そのために海の様子（潮流の速さ、海底状況）を正確に知る必要があるのではないかということで、潮流測定器、水中ロボットの製作を行った。ネット上には潮流の速さが掲載されているが、一日の中でも潮流の速さは異なるし、月齢によっても異なる。それをきちんと自分たちで測定する方法はないだろうかということで、潮流の速さを測定する測定器や水中の様子を知ることができる水中ロボットの製作を通して、海の様子を知る方法について学んだ。

1-5.　単元設定の理由・ねらい

　2050 年のカーボンニュートラルに向けて、自然エネルギーへの要求が高まってきている。身近にある資源（潮流）を利用した発電はできないか考えさせることを通して、エネルギー問題について主体的に考え、行動する姿勢を養いたい。また、そのために必要な技術や知識を学ぶことを通して、将来、社会に貢献できる人材になってくれることを期待して設定した。

1-6.　育みたい資質や能力、態度

　潮流測定器や水中ロボットの製作を通じて、ものづくりの楽しさを感じさせると共に、安価な部品で目的とするデータの取得ができることを実感させたい。そして、実際にデータをとりながら、それをどのように有効に使っていくのかという活用についてもいろいろなアイディアを出させ、想像力（創造力）を育みたい。

1-7.　単元の展開（全１２時間）

時数	学習活動・主な内容	教師の指導 / 主な評価 外部連携 / 使用教材等
2	・準備した電子部品を組み立て、潮流測定器を製作する。 ・電子部品の役割と接続の仕方を学ぶ。	長崎県教育委員会：近藤孝司 指導主事 ※スケジュールの調整がつかず、オンラインでの説明となった。オンラインでは電子部品の接続の仕方については説明するのが難しく、かなりの時間を要した。はんだ付けなど、生徒は上手だった。
1	・電子部品 ARDUINO の組み立て方についての講義および演習。 ・回路図の入手の仕方や見方・説明を聞き、潮流測定器の製作を進め、ほぼ完了させた。	長崎県教育委員会：近藤孝司 指導主事 ※本校へ他の業務で来校する機会があり直接ご指導いただいた。組み立て方を実演して教えていただくことができたので、大変スムーズに学習することができた。
2	・完成した潮流測定器を制御するプログラムを作る 　プログラミング未経験者が多かったので、作成した電子ボードを用いた基本的なプログラミングからスタートさせた。	理科教師：林由美先生による説明 電子部品 ARDUINO を制御するプログラムをどのようにして作っていくのか、どのようなデータが取得できるのかを説明した。 プログラミングソフトをダウンロードして作成を始めた。
5	・海洋教育フォーラム in 長崎での活動発表および研修 　早崎潮流発電班の目的や研究の経過、今後の課題等を発表する。また、他の発表を聞いて、自分たちの研究に役立つ情報を収集する。	長崎市で 12 月に開催された同フォーラムに参加し、自分たちの研究の発表や今後の展開・課題等を分かりやすく発表することができた。また、他の発表の中で自分たちの研究に役立つような情報を得ることができ、今後の活動の参考となった。
2	・水中ロボットを製作する 　身近な素材を用いて水中の様子を確認できる水中ロボットを製作した。	長崎総合科学大学工学部船舶工学コースの松岡和彦教授を招いて水中ロボット製作を行った。今回は入門編ということで、大学が準備したパーツを用いて短時間で組み立てることができた。入門編としては生徒も興味を示し、楽しそうに取り組んでいたので次の本格的な水中ロボットへの意欲が高まった。

2.　学習活動の実際

実施した単元中のキーとなるような時間（導入の時間・主となる活動の時間・まとめの時間など）の学習内容をご記入ください。また、複数の時間についてご記入いただける場合には、この項目をコピーして複数記入していただいて構いません。

2-1.　単元における位置づけ

単元　１２　時間中の　11、12　時間目

※例：単元 10 時間中の 2 時間目　/ 単元 15 時間中の 4,5 時間目

2-2.　本時の目標

水中ロボットを製作する

2-3.　本時の展開

主な学習活動 / 反応	教師の指導・支援 / 評価の視点（方法）
○水中ロボットの概要や構造について知る。 ※水中ロボットが身の回りにある素材を応用して作ることができることに驚いていた。	長崎総合科学大学工学部船舶工学コース 松岡　和彦教授による本時の目的と水中ロボットの概要や作り方の説明。※スライドを使って説明
○水中ロボットの設計をする。 用意された部品（塩ビパイプ）をどのように組み立てて、どのような形のロボットにするか考える。	過去に製作された水中ロボットの写真を参考に見せる。
○水中ロボットを組み立てる。 実際に部品（塩ビパイプ）を組み立てて、考えた水中ロボットを形にする。また、３つのスクリューをどの場所につけるとスムーズな動きになるかを考えながら組み立てる。	スクリューの特性とはたらきを説明する。
○水中ロボットを動かす。 完成した水中ロボットを池にもっていき、浮力の調整等を行い、操縦してみる。 ※水中での様子を観察しながらちょうど良い重りをみつけ、本体に取り付ける。	〔評価の視点〕 ・見本を参考に独創的なデザインの形ができたか。 ・カメラの位置、スクリューの位置を水中での動きをイメージしながら適切な位置に設置できたか。 ・班員と協力して係分担をしながら製作活動が進められたか。 ・実際に動かしてみて、微調整や課題の再設定をすることができたか。

3.　今回の活動の自己評価

当初の目的は、潮流発電に適した発電機の設計・製作であったが、大学の先生から発電機をつくることは高校生にはとても難しいというアドバイスをいただき、計画を変更した。最終的な目標を早崎瀬戸における潮流発電の有用性の検証ということにしたが、そのためには根拠となるデータが必要であるということで、海水がもつエネルギー量について計算によって求めることにした。生徒はネット上の資料から早崎瀬戸の潮流の速さを調べてきたが、潮流の速さは時間や月齢によっても異なるので、その潮流の速さを自分たちで測ることから始めることになった。そこで紹介していただいたのが「ARDUINO」という電子部品である。この電子部品を使って潮流計を製作し、たくさんのデータを取って、そのデータを適切に処理し、潮流の速さを求める計画であったが、製作がかなり難しく多くの時間を要してしまった。また、組み上がったあとにその電子部品を制御するプログラミングのところで行き詰まってしまい、測定までたどり着けなかった。
今回の活動の反省点としては、当初の計画において、実現可能かどうかの予備調査が十分ではなく、また、その指導をしていただける講師陣の確保が不十分であった。
成果としては、生徒が比較的安価な電子部品でいろいろな機能を持ったものが自分で作れるということに興味を示し、今後も海のことについて調べていきたいという意欲を高めたことである。

4.　今後の課題

しっかりとした計画を立てることが一番の課題である。また、講師陣の確保を確実にやっていきたい。
県外の外部講師に関しては、新型コロナウイルスの関係で制約が生じたりするので、県内の講師を確保していきたい。ただ、この電子部品「ARDUINO」を扱える人が少なく、そのような人を見つけ出すのが大変だったが、２月末に支援してくださる方を見つけることができた。次年度はプログラミングのところをクリアして測定の段階に入りたい。そして、現場に何回も通い、自分の足でデータを取得する態度を養いたい。また、取得したデータをどのように活用するのか、その活用法についても研修を深めていきたい。

5.　本学習内容報告書活用にあたっての留意点

基本的には生徒に考えさせ、調べさせながら、軌道修正をしながら進めていったこともあり、計画通りのスケジュールでは進めることができなかった。電子部品の調達が、関東の専門店等にしかないものもあり、手配に時間がかかることがあった。
水中ロボット製作については、大学の先生が準備した資材をそのまま使用したので、実際は自分たちで準備をする必要がある。事前に設計したのち、どのような資材がどれくらい必要なのかを考えさせることも１つの勉強であると思う。

※実施した単元ごとに作成してください。
※写真、画像、図表等の使用可。必要に応じて記入欄やページ数を増やしても構いません。
※基本レイアウト
　フォント：MS 明朝、10.5 ポイント / マージン：上下端 20mm、左右端 16mm
※ファイル名は「学習内容報告書_学校名」とし、複数提出する場合は学校名の後に数字を記載してください。
　例：学習内容報告書_海洋市立パイオニア小学校 1
※年間指導計画（年間の指導計画における単元の位置づけが分かる資料）があれば別添資料として提出してください。フォーマットの指定はありません。