

## 令和2年度SCITEC-HIノートを活用した教材開発

スーパーサイエンスハイスクール事業の一環として、生徒の科学的思考力が向上するノートを開発した。さらに、そのノートを活用して「SSH工業技術基礎」、「SSH水産海洋基礎」で使用する探究活動の導入のための教材を各コースで開発した。

### SCITEC-HIノートを活用した教材開発テーマ一覧

類	コース	実習テーマ
総合科学	情報科学	力学滑走台を用いた速度・加速度の測定
	環境科学	水質調査
機械技術	機械	手仕上げ
	生産システム	リレーシーケンス制御
電気	電気	コンデンサの特性
	情報通信	C言語
建設技術	環境土木	水準測量
	建築	建築物の動線計画について
	総合デザイン	フォークの設計
海洋科学	海洋科学	カッター漕艇
		魚類の内部形態
海洋技術	海洋総合	ロープワーク実習
		ムラサキウニの受精と初期発生の観察実験

<p>テーマ 力学滑走台を用いた速度・加速度の測定</p>		<p>ポイント</p> <p>① 無摩擦状態になるとどんなことが起こる？</p> <p>② どうすると斜面を速く滑り降りるの？</p> <p>③</p>	<p>⑤課題研究のテーマを考 える上で役立つポイント を1~3個記入。</p>
<p>目的</p>	<p>仮説</p>		<p>まとめ、考察、行動目標、改善点、研究課題等</p>
<p>結論 物理現象の研究が面白そう</p>	<p>⑥課題研究でやりたいテーマを記入。</p>		<p>気づいた点、疑問点、問題点、課題等</p>
<p>内容等</p>		<p>気づいた点、疑問点、問題点、課題等</p>	<p>まとめ、考察、行動目標、改善点、研究課題等</p>
<p>1 目的 力学滑走台を用いることで、物体に無摩擦運動をさせることができる。無摩擦状態を実現することにより、等速直線運動や滑走台を傾けることによる等加速度運動を観測する。</p> <p>2 基礎知識 ・ 一直線上を一定の速さで進む運動を等速直線運動という。 ・ <math>v = \frac{x}{t}</math>      <math>a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}</math></p> <p>3 使用機器 力学滑走台、滑走体、送風器、スケール、デジタルビデオカメラ、モニタ</p> <p>4 実験方法 ・ 力学滑走台の上に滑走体を置き、滑走体を指で軽く弾きその様子をハイスピードカメラで記録する。 ・ 力学滑走台を斜めにして滑走体を放しその様子をハイスピードカメラで記録する。</p> <p>5 実験結果 ・ x-t グラフ、v-t グラフを作成する。 ・ グラフの傾きから加速度を求める。</p> <p>6 考察 ・ 滑走台を水平にした場合、一定になった値は何か。また、滑走台を傾けた場合、一定になったものは何か？ ・ 他に等速直線運動をするものはどんなものがあるか？</p>	<p>・なぜ等速直線運動をするの？</p> <p>・無摩擦状態になるとどんなことが起こるの？</p> <p>・なぜ等加速度運動をするの？</p> <p>・物体を加速させるためにはどんな方法があるか？</p>	<p>→ 永久機関の研究</p> <p>→ 斜面を滑り降りるのにはどんな方法が一番速いか？ (サイクロイド曲線の研究)</p> <p>パソコンで滑走状態をシミュレーションする。 (物理現象のシミュレーション)</p>	
<p>①このページには、実習の項目を中心に記入。 (プリントの貼り付け可)</p>	<p>②実験を通して、気づいたことや疑問点を記入。グループごとに話し合ってもよい。</p>	<p>③課題研究として取り組むとしたらどのようなテーマで取り組みたいか記入。 この際、グループによる話し合ってもよい。</p> <p>自己評価</p> <p>※評価項目2（問題・課題発見能力）による自己評価。</p> <p>④ルーブリックによる自己評価。</p>	

テーマ 水質調査	仮説	ポイント	
目的		① 臭いって何？ ② 殺菌って何？ ③ 気体は温度が高いと溶解度が低下する	⑤課題研究のテーマを考える上で役立つポイントや実習のポイントを1~3
結論	臭いについての研究が面白そう	⑥課題研究でやりたいテーマを記入。	
内容等		気づいた点、疑問点、問題点、課題等	まとめ、考察、行動目標、改善点、研究課題等
1. 目的			
2. 基礎知識	臭い → ? 塩化物 → ? 有機物 → ?	・植物や動物などが腐ってアンモニアや硫化水素が発生する。メカニズムは？ ・臭いってどうやって感じるの？ ・塩素による殺菌って？メカニズムは？ ・微生物による有機物の分解？メカニズムは？	・臭い物質が鼻腔上部の嗅上皮にある嗅細胞（センサー）と反応し、電気信号を発生し、脳に伝えることで感じる。 ・臭いセンサーの研究 ・昆虫はどうやって臭いを感じる？
3. 実験使用薬品、器具			・塩素以外の殺菌方法は？ →オゾン殺菌 →塩素殺菌とオゾン殺菌の違いの研究
4. 実験方法	鉄 ? 塩化物 ? 有機物 ?	・反応式は？ ・反応式は？ ・反応式は？	・Fe <sup>3+</sup> + SCN <sup>-</sup> → [Fe(SCN) <sub>6</sub> ] <sup>3-</sup> 赤血色
1) 感覚を利用した色と濁りの臭いの検査			
2) 化学反応を利用した検査 (1) 鉄の検出 (2) 塩化物の検出 (3) 有機物の検出			
3) 簡易型水質検査試薬を用いた検査			
5. 実験結果			③実習のまとめや考察、課題研究として取り組むとしたらどのようなテーマで取り組みたいか記入。この際、グループによる話し合ってもよい。
6. 考察			
1) 検査結果から、河川の水や雨水、水道水の違いがどこにあるか？			
2) 水道水を煮沸することによって、どのように残留塩素の量が変わり、どういったことが分かるのか考える。		・気体の液体への溶解度と温度の関係は？	気体の溶解度は温度が高いと低下する。
3) 今回の水質検査以外の検査方法は、どのようなものがあるか。		・どのようなものがある？	
①このページには、実習の項目を中心に記入。 (プリントの貼り付け可)		②実験を通して、気づいたことや疑問点を記入。グループごとに話し合ってもよい。	自己評価 ※評価項目2 (問題・課題発見能力) による自己評価。 ④ルーブリックによる自己評価。

テーマ	手仕上げ		
目的	仮説	ポイント	① 正確な測定とけがき作業について ② 弓のこやすりの正しい使用方法について ③ 卓上ボール盤を安全に使用するための注意点について
結論 課題研究では手仕上の要素を取り入れたものづくりを行いたい。			
内容等		気づいた点, 疑問点, 問題点, 課題等	まとめ, 考察, 行動目標, 改善点, 研究課題等
1 目的 現在のものづくりは、自動化された工作機械による加工が中心である。しかし、製品を作るには、この機械加工と道具や簡単な機械を使った人の手による仕上げ作業（手仕上げ）、組立作業が必要である。手仕上げは、製品をつくるときにとっても重要な技術である。手仕上の基礎を学び、その技術を応用して文鎮を製作する。		手仕上げとは？  現在のものづくりは、自動化された工作機械による加工が中心であるなかで、手仕上げはどのように行われているか？	まとめで、考察、行動目標、改善点、研究課題等
2 基礎知識 けがき・切断・削り・穴あけ・ねじ切りの基礎的な作業方法		① 弓のこはどのように使えば、早く正確に軟鋼丸棒を切断できるだろうか？	(1) (2) (3)
3 実習工具, 工作機械, 弓のこ, 鉄工やすり, ベンチバイス (万力), ポンチ, ハンマ, ドリル, タップ, 定盤, デジタルハイトゲージ, 卓上ボール盤 【使用材料】 軟鋼丸棒 Φ32×80 (SS400)		② 平面を削る工作機械にはどのようなものがあるのだろうか？	(1) (2)
4 実習課題 ① 弓のこを用いて軟鋼丸棒を長さ80mmに切断する。 弓のこの使い方については、教科書p74を参照のこと。 ② 縦フライス盤またはらくらくミルを用いて、文鎮の底部を6mm削る。 (担当教員が行います。) ③ ②の被削面を鉄工やすり(平形)を用いて、やすり作業を行う。 鉄工やすりの使い方については、教科書p75を参照のこと。 ④ ①の切断面を鉄工やすり(平形)を用いて、滑らかな平面になるよう削る。 ⑤ 鉄工やすり(平形)を用いて、面取り(C2)を行う。 ⑥ 鉄工やすり(平形)を用いて全面にやすり作業を行う。 ⑦ つまみ取付位置にけがき作業を行う。 けがき作業については、教科書p72を参照のこと。 ⑧ つまみ取付位置にポンチによる穴の位置決めを行う。 ⑨ つまみ取付位置に卓上ボール盤を用いて、Φ(マル)5、深さ20mmの穴あけ作業を行う。 卓上ボール盤の使い方については、教科書p76を参照のこと。 ⑩ ⑨の穴にΦ13のドリルを用いて、座ぐりを行う。 ⑪ ⑨の穴にM6のめねじ切りを行う。 ねじ切り作業については、教科書p77を参照のこと。 ⑫ 文鎮本体につまみをねじ結合によって取り付ける。		③ 鉄工やすりの使い方の要点は？ ④ ⑤ 面取り(C2)の2はどこの寸法か？ ヒント：2か所あります。  ⑥ 鉄工やすり(平形)の操作方法にはどのような方法があるのか？ ⑦ 文鎮本体の中心をどのようにけがくと良いか。 ⑧ ポンチを打つ際の注意点は？ ⑨ M6のめねじを切るために下穴の直径はなぜ、直径5mmのドリルを使うのか？	(1) (2) (3)  (1) (2) (3)
5 考察 ① 使用材料のSS400とはどのような材料か。 ② 測定器にはどのようなものがあるか。また、それぞれの最小目盛りはいくらか。 ③ 弓のこを使用して軟鋼丸棒を真直ぐに切断できたか？ ④ やすり作業で、正確な平面を削ることができたか？ ⑤ 卓上ボール盤を用いて、文鎮本体の中心に正確に穴を開けることができたか？		⑩ 卓上ボール盤を安全に使用するための注意点は？  ⑪ タップを使用する際の注意点は？	自己評価

テーマ		リレーシーケンス制御		ポイント			
目的	フリッカ回路のしくみを理解する。	仮説			① リレーの仕組みと構造 a接点, b接点		
結論	理論的な回路と実際の回路では挙動が異なることを理解する。				② タイマーを用いた自己保持回路		
内容等				③ チャタリング現象と防止回路	気づいた点, 疑問点, 問題点, 課題等		
1. 目的				フリッカとはどのような意味か。		まとめ, 考察, 行動目標, 改善点, 研究課題等	
リレーシーケンス制御を用いた交互点滅回路(フリッカ回路)について学習する。				フリッカ回路はどんなところに使われているのか。			
2. 基礎知識				実習課題の説明を書く。		チャタリング現象とは何か。	
タイマーのしくみ				フリッカ回路の原理図		<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 100px; margin: 10px auto;"></div>	
2つのタイマーが交互に動作し続けることで負荷が間欠動作する。 2つのタイマーの値を調節することでON時間, OFF時間を設定できる。				なぜ, この回路では正常動作しないのか?			
3. 実習装置							
4. 実習課題							
電源を入れるとランプ①とランプ②が交互に点滅する回路				チャタリング防止回路とは何か。		タイマーの種類	
1行ごとに動作の説明を書く。( ) 内に接点名を書く。				実習で用いたタイマーは電子式。		タイマーにはオンディレイ形とオフディレイ形がある。実習で用いるタイマーはオンディレイ形。	
① ( R2 ) はB接点なので ( T1 ) がON						電子回路ではCR時定数を用いた方式, 論理素子を用いた方式, シュミットトリガーを用いた方式などがある。マイコンでは接点の状態が変化した後, 接点の状態の読み込みを数ミリ秒停止するなどのプログラムを追加する方法がある。	
② ( T1 ) が動作すると ( R1 ) がON						タイマーの構造, 種類について理解することができた。タイマーを用いた制御をする場合は仕様やチャタリングに注意しなければならない。	
③ ( R1 ) がONになることで自己保持							
④ ( R1 ) がONになることで ( R2 ) がON							
⑤ ( R1 ) がONになることで ( T2 ) がON							
⑥ ( R2 ) がONなので ( L1 ) が点灯							
⑦ ( R2 ) のB接点はOFFなので ( L2 ) は消灯							
⑧ ( T1 ) が動作するまでは ( L2 ) が点灯							
⑨ ( R2 ) 動作により ( T1 ) がOFF							
⑩ ( T2 ) が動作すると ( R1 ) 自己保持解除							
5. 考察						自己評価	
1. 2つのタイマーの時間を変更すると点滅はどうなるか。							
2. チャタリングを防ぐ制御方法は他にもあるのか。							

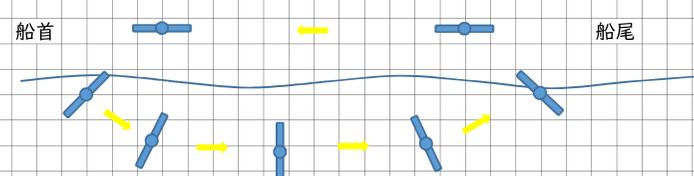
テーマ コンデンサの特性	仮説	ポイント	① 電圧・電荷とは？ ② 静電容量とは？ ③ 合成静電容量を求める式を導くことができるか？	⑤ポイントを1~3個記入。
目的		⑥課題研究でやりたいテーマを記入。		
結論		電池について調べてみたい。		
内容等		気づいた点、疑問点、問題点、課題等		まとめ、考察、行動目標、改善点、研究課題等
<b>1. 目的</b> (1) 電荷を蓄えるコンデンサの静電容量について理解する。 (2) コンデンサを直列接続、並列接続にしたときの合成静電容量の求め方を理解する。		・コンデンサに電圧を印加したときに、電荷の貯まるメカニズム。 ・電荷、電圧、静電容量の関係は？	→ ・誘電体の調査研究	
<b>2. 基礎知識</b> (1) $C = \epsilon \frac{S}{d}$ $Q = CV$ (2) $C = C1 + C2$ $\frac{1}{C} = \frac{1}{C1} + \frac{1}{C2}$	→	・合成静電容量の求め方は？ ・コンデンサと電池は何が違う？ →電池の構造・仕組みは？	→ ・電池の調査研究	
<b>3. 実験使用薬品、器具</b> ・実験用シート ・静電容量計		・電気が貯まっていく過程はどうなっている？ ・蓄えられる電気エネルギーはどれくらい？	→ ・過渡現象の研究 → ・エネルギーについての調査研究	
<b>4. 実験方法</b> (1) シートの厚さと面積を変えて静電容量を測定。	→	・理論値を計算して比較する。		
(2) シートを直列・並列に接続して静電容量を測定。	→	・理論値を計算して比較する。		
<b>5. 実験結果</b> 表にまとめ、理論値と比較する。				
<b>6. 考察</b> (1) 理論式を使って問題を解く。 (2) コンデンサの種類・用途を調べてみよう。		・どこが理解不足？ ・どこで使われている？	③課題研究として取り組むとしたらどのようなテーマで取り組むかを記入させる。この際、グループによる話し合い活動を導入してもよい。	
①このページには、実習の項目を中心に記入させる。(プリントを配布、貼り付け可) 実習の際は、生徒に疑問点、問題点、課題等に気づかせるよう発問する等留意する。		②実験を通して、気づいたことや疑問点を記入させる。この際、グループによる話し合い活動を導入してもよい。	自己評価 ※評価項目2(問題・課題発見能力)による自己評価。 ④ルーブリックによる自己評価。	

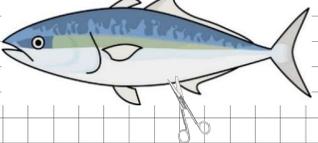
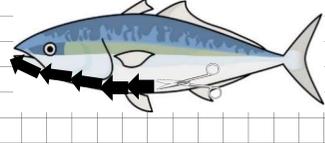
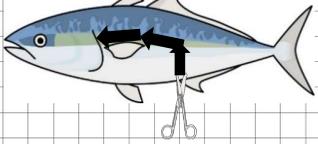
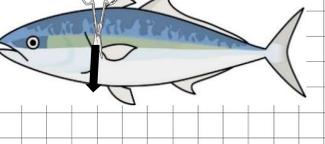
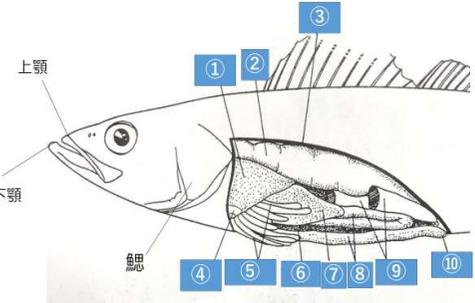
テーマ	C言語	ポ イ ン ト	① 原則として英小文字でプログラムを書く。 ② プログラミングは関数の集まりとして表される。 ③ 行番号がなく自由度の高い書式でプログラムを書ける。 ④ かっこを使って、関数や文の範囲を示す簡潔な書き方ができる。 ⑤ データ型や演算子が数多く用意されている。
目的	仮説		
結論	プログラミングによりアプリケーション制作や制御を行いたい。		
内容等		気づいた点, 疑問点, 問題点, 課題等	まとめ, 考察, 行動目標, 改善点, 研究課題等
1. 目的 構造化プログラミングに適した高水準言語として広く利用されているC言語を使って、プログラミングの基礎を学ぶ。  2. 基礎知識 ① プログラム言語  ② 流れ図とアルゴリズム  3. 実習装置 p c Visual Studio 2015  4. 実習課題 <様々な関数> ① printf  ② scanf  ③ 演習  <制御文> ④ if文  ⑤ switch文  ⑥ 演習  5. 考察  ① 他の関数を調べてみよう。  ② C言語以外のプログラミング言語の関数や制御文を調べてみよう。		C言語の特徴とは —————> 上記のポイント  簡単なプログラムの基本形式とは —————> 注釈, ヘッダファイル, main関数, return文  課題の解答・ポイント ①  ②  ③  ④  ⑤  ⑥ —————> ゲーム等のアプリケーションの作成  webサービスの作成  マイコンカー, ロボット等の制御   コンピュータに, いろいろな処理をさせるためには, プログラムを準備し命令を与える必要がある。そのさい, 目的の結果が得られるように処理手順を考え, プログラムを作ることが大切である。	
			自己評価

<p>テーマ 水準測量</p>		<p>ポイント</p> <p>① 測量とは何か？</p> <p>② 水準測量によって何が求められるか？</p> <p>③ 測量の精度を高めるためにはどのようなことが重要であるか？</p>	
<p>目的 地表面場の高低差を求める。</p>	<p>仮説 標高は、どこを基準にして求めているのだろう。 水準測量は、どのようにして高低差を測定するのだろう。</p>		
<p>結論 測量とは、水平角、水平距離、高さを求める作業である。水準測量は、地表面場の高低差を知るためにある基準点から標高や建設工事に必要な土地の高低差を求める測量である。</p>			
<p>内容等</p>		<p>気づいた点、疑問点、問題点、課題等</p>	<p>まとめ、考察、行動目標、改善点、研究課題等</p>
<p>1. 目的 (1) 測量は、測量機器を用いて山の高さや土地の広さ、建物や河川などの位置を求めることを知る。 (2) 私たちが日常利用している構造物の計画や設計・建設などには、測量の技術によって作成された地図や図面、計算結果などが活用されていることを知る。 (3) 水準測量に必要な知識と観測方法を理解する。</p>			
<p>2. 基礎知識 (1) 作業上の用語を知る (2) 観測方法</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・地盤高、高低差、後視と前視など</li> <li>・昇降式、器高式</li> </ul>	
<p>3. 観測機器</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・レベル、評釈(スタッフ)、評釈台など</li> </ul>	
<p>4. 観測 (1) 測量機器のすえつけ</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・レベルを水平な状態にするため整準ねじによって円形気泡管の気泡を中心に導く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・精度を高めるための観測方法</li> </ul>
<p>(2) 標尺 ・目盛りを読み取る。 ・標尺を鉛直に立てる。 ・標尺を観測者の方に向けて前後に動作する。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・標尺を前後に動作することで正確な高さを求められる。</li> </ul>	
<p>(3) 視準距離 ・精度に応じて50~80mと定められている。</p>			
<p>(4) 昇降式野帳の記入 ・観測した後視・前視の値を正しく記入する。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・1級水準測量 50m</li> <li>・2級水準測量 60m</li> </ul>	
<p>5. 観測結果 (1) 誤差の調整 ・観測結果より精度を求める。誤差がある場合は、計算により調整量を求めて誤差の調整を行い、各点の調整地盤高を求める。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・測定した距離や高さの値にはどのような誤差があるか、また、その誤差をどのように処理することができるかを知る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目的に応じた精度を得るために決められた範囲内に誤差をとどめる。</li> </ul>
<p>6. 考察 ・観測精度の要因について考える。</p>			<p>自己評価</p>
			<p>※評価項目2 (問題・課題発見能力) による自己評価。</p>

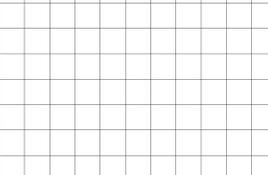
<p>テーマ 建築物の動線計画について</p>		<p>ポイント ① 要求室の把握と活用方法 ② ゾーニングの基礎知識 ③ 動線計画：人・モノの動き</p>	
<p>目的 人やモノの動きから快適な住居空間を提案する。</p>	<p>仮説 動線の種類を分けることで、まとまりのあるプランニングができあがる。</p>		
<p>結論</p>			
<p>内容等</p>	<p>気づいた点、疑問点、問題点、課題等</p>	<p>まとめ、考察、行動目標、改善点、研究課題等</p>	
<p>1. 目的 快適な住空間を提案するため。</p> <p>2. 基礎知識 建築において施主の希望から必要な室を計画し、配置することが快適な住空間となる ・所要室とは：人が生活をする上で必要になってくる室のこと 例：食事室 (Dining) , リビング (Living) , キッチン (Kitchen)</p> <p>家族構成について ・各家庭において状況は様々である。 ・そのために今だけではなく、未来の予測をしながら計画に練り込む。</p> <p>ゾーニングについて ・空間をテーマや用途に分けて考えること。 ※パブリックゾーン, プライベートゾーン, サービスゾーンに分けることができる。</p> <p>・ブロックプランニング 必要となる室をブロックとして考え、またその室の機能や役割に配慮した結びつきが重要。</p> <p>・動線計画を考える。</p>	<p>・必要になる室とは</p> <p>・家族構成から見えた点として、個々で考えると活動時間帯の違いが生まれる。</p> <p>・室の機能や役割を考えていくと、住人・モノ・その他（来客等）に分けられることに気がついた。</p>	<p>・今の家族構成だけでなく未来を見通した所要室が必要になってくる。</p> <p>・家族での活動時間 ・個人個人の活動時間</p> <p>・ゾーニング、ブロックプランニング、動線計画を経て快適な居住空間を提供できることがわかった。</p> <p>・既存プランの研究や、新聞広告、建築雑誌で知識得ることが重要である。</p> <p>自己評価</p>	

テーマ		ポイント	内容等		気づいた点, 疑問点, 問題点, 課題等	まとめ, 考察, 行動目標, 改善点, 研究課題等	
フォークの設計			① 応力って何? 形によって変わるの? ② リブ形状の高さは何ミリにするとよいのか。 ③ 人間が使いやすいフォークの寸法はどれぐらい?				
目的	仮説						
新しいフォークのデザイン		フォーク断面形状の最適化によって, 特定量体積範囲で最大の強度を得るフォーク使用目的に対する, 先端部の最適形状の提案。					
結論			食という「場」に合わせた最適デザイン				
1. 目的			A 材料 & 工程の節約と強度の両立 ※生産工学, 人間工学 B 使い易い形状を把握する ※フォークの長さや幅, 先端は何本必要か等				
2. 基礎知識			プラスチックとは? その他の製品と比較すると? どんな状況で使うのか 救う, 巻く, 押さえる等の動作		→ フォーク形状の仮説(多数)を知る。 → 多数の因子から, 1つに絞る必要性に気づく。	リブ形状で強度を高める方法 射出成形技法での抜け勾配 $\frac{2ly}{h}$ 断面係数 ※Excelを使った数値計算ソフト	
3. 実験使用機具			フォーク, アンケート用紙, 3Dプリンタ, 3DCAD/CAM P Cソフト: Rhinoceros5.0, Netfabb, ANSYS				
4. 実験方法			A (強度と体積) ア 市販のフォークの強度を調べる イ 断面による強度の違いを計算する ウ 形状を3D設計し, Fusion360で解析		→ どこで折れるか → プラスチックの種類は? A B S樹脂の許容応力は? ひずみ曲線とは? → どの形状で最適か トポロジー解析	片持ち梁 $\sigma = \frac{Wl^3}{3E}$ 荷重30N, 長さ130mm, 横10mm, A B S樹脂の場合 → 高さは約6mm以上必要 → 断面の口を1とした際の強さHなら3倍 ※ひずみを除いた単純な計算	
B (使い易さとは)			ア 複数(持ち手部分や先端の長さや形等を変える)のフォークの官能評価 イ ノードルでの動作を解析 ウ 食と道具の分析 ・ ノードルを何本取れるか ・ カップに合う形状とは 等, ウによって個々でテーマを決める。		→ 人間工学 つかむ動作 → 使い易さの因子分析 まわす, 刺す, すくう → 官能評価	どんな場で使うフォークか。 フォークのツノは減らせるか。 A B S樹脂以外のプラスチックはどうか。	
5. 実験結果							
6. 考察						自己評価	
			1 フォークの長さは○ミリ, つかむ柄の幅は○ミリ。 2 フォークの先端は何本が最適で, その間は○ミリ程度が良い。また, 曲がりはR○ミリが良い。 3 断面形状は○が最小体積でありながら, 強度を高める。その寸法は幅○ミリ, リブの高さ○ミリ。				

<p>カッター漕艇</p>	<p>ポイント</p>	<p>①カッターの各部名称と操舵号令について理解している。</p>	
<p>目的 カッター漕艇方法と推進の仕組みを理解する。</p>		<p>仮説</p>	<p>②カッターの推進の仕組みについて理解している。</p>
<p>結論 カや水流の向きの変化に着目するとカッター漕艇の方法が理解できる。</p>		<p>③</p>	
<p>内容等</p>		<p>気づいた点, 疑問点, 問題点, 課題等</p>	
<p>1 目的 カッター漕艇方法と推進の仕組みを理解する。</p> <p>2 方法 (1)カッター各部名称について座学で確認し覚える。(定期考査で出題) (2)カッター操舵号令について教科書で確認し覚える。(定期考査で出題) (3)カッター乗艇前の整列及び人数確認の方法について説明を聞き実践する。 (4)カッターに乗艇し, 各部名称について実物と照らし合わせて確認する。 (5)カッターの漕艇方法について説明を聞き, 実践する。 (6)交代で艇長, 艇指揮を担当し, 操船方法を理解する。 (7)カッターから上陸後, 整列し人数の確認を行う。</p> <p>3 考察 (1)カッター漕艇時のブレードの角度について図示してみよう。</p>  <p>(2)カッター操船時の舵を切る方向と進む方向について図示してみよう。</p> 	<p>気づいた点, 疑問点, 問題点, 課題等</p> <p>なぜ?</p> <p>○ オールの入水及び離水のタイミングがそろわなければスピードが上がらない。</p> <p>○ ブレードが離水するときに手首をしっかり返さなければ, オールを水にとられてしまう。</p> <p>○ 舵の舵角は大きくすればするほど, よく曲がるのだろうか。</p> <p>○ 座る位置, オールとローロックの位置関係の違いによって, 必要な力はどのように変わってくるか。</p> <div data-bbox="1176 1085 1523 1300" style="background-color: #ffffcc; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>評価の観点 (~R03)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○関心・意欲・態度                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・他者と協働してカッターを漕艇できる。</li> </ul> </li> <li>○思考・判断・表現                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・自ら考え適切な操舵号令で操船できる。</li> </ul> </li> <li>○技能                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・カッターを漕艇することができる。</li> </ul> </li> <li>○知識・理解                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・カッター各部名称, 操舵号令を理解している。</li> </ul> </li> </ul> </div> <div data-bbox="1176 1300 1523 1492" style="background-color: #ffffcc; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>評価の観点 (R04~)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○知識・技術                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・カッター各部名称, 操舵号令を理解している。</li> <li>・カッターを漕艇することができる。</li> </ul> </li> <li>○思考・判断・表現                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・自ら考え適切な操舵号令で操船できる。</li> </ul> </li> <li>○主体的に学習に取り組む態度                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・他者と協働してカッターを漕艇できる。</li> </ul> </li> </ul> </div>	<p>まとめ, 考察, 行動目標, 改善点, 研究課題等</p> <p>なぜ?</p> <p>○ タイミングがそろっていないと, 加速した水流をタイミングのずれたオールがせき止め, 減速してしまう。</p> <p>つまり</p> <p>○ 手首を返さなければ, ブレードに水中へ潜る方向に力が働き, オールを水面上げることが困難になる。</p> <p>○ 舵の形状にもよるが, カッターのような舵の場合には片舷35度程度と言われている。</p> <p>○ この原理により, ローロックからグリップまでの長さが長くなるほど, 少ない力で漕ぐことができる。ただし, 隣に座る人との間隔に気をつけなければならない。</p> <p>○ 専門用語 (英語)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・カッター cutter boat</li> <li>・船首 bow</li> <li>・船尾 stern</li> </ul> <p>自己評価</p>	

テーマ 魚類の内部形態	日時 年 月 日 ( )
結論	
目的 魚類を解剖して、内臓の諸器官を観察する。	仮説
内容等	
<p>① 解剖手順の確認</p> <p>1) 肛門の少し前を解剖バサミで切る。</p>  <p>2) 下顎に向かってハサミを入れる。</p>  <p>3) 側線から眼球の方に向かって切る。</p>  <p>4) 鰓の付け根で切断する。</p>  <p>② 内部形態の確認</p>  <p>①肝臓 ②鰾 ③腎臓 ④胆嚢 ⑤幽門垂 ⑥脾臓 ⑦胃 ⑧腸 ⑨卵巢 ⑩肛門</p> <p>③内部形態のスケッチ</p> <p>スケッチを描くときのルール。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>なるべく大きく書く。</li> <li>デッサンのように複数の線を残してはいけない。</li> <li>濃淡は鉛筆で点描する。</li> <li>はみ出したり、途切れたりしないで丁寧に書く。</li> <li>スケッチで表せないところは言葉で表現しても良い。</li> </ol>	

ポイント ① ② ③	気づいた点、疑問点、課題等	まとめ、考察、行動目標等
	<p>なぜ？</p> <p>○なぜ肛門の少し前からハサミをいれるのだろうか？</p> <p>○解剖バサミの尖った方は内側？外側？</p> <p>○背骨の近くを深く切ると大量の血が出るのはなぜ？</p>	<p>肛門には細菌がいっぱいだから！ハサミに細菌がつくと、内臓すべてに付けてしまうから。</p> <p>外側にして、内臓を傷つけないようにする。</p> <p>背骨に沿うように腎臓があるから。腎臓は造血器でもあるので、血液がたくさんある。</p> <p>肛門を切った時と、肛門の前を切った時で解剖バサミに付着する細菌の数がどれくらい違うかを探求してみよう</p>
	<p>「鰾」は「浮き袋」と表記してはいけないの？</p> <p>「幽門垂」って何をする器官？</p> <p>「サンマ」を解剖したら胃がなかった！</p> <p>腸の長さで食性が分かるのはどうして？</p>	<p>一般的には「浮き袋」と表記されるが、海洋の世界では「鰾」と書く方が一般的。</p> <p>幽門垂は腸とよく似た動きをする。消化酵素を分泌し、消化・吸収に役立つ。(すべての魚種に幽門垂があるわけではない。)</p> <p>「無胃魚」といって胃がない魚種も存在する。ex)サンマ、コイ、イワシ類...</p> <p>肉食性魚類... 少ない栄養を取りこぼすことのないように腸が長くなる。(ex:アイゴのうずまき腸) 肉食性魚類... 餌が腸の中を移動する間に比較的簡単に栄養を吸収できるため、腸が短い。</p>
	<p>評価の観点 (R04~)</p> <p>○知識・技術</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>魚類の内部形態を理解している。</li> <li>魚類の解剖ができる。</li> </ul> <p>○思考・判断・表現</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自ら考察し、意見をまとめて発表することができる。</li> </ul> <p>○主体的に学習に取り組む態度</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>班員と協力して解剖を行うことができる。</li> </ul>	<p>自己評価</p> <p>①実験・実習・研究に進んで取り組む能力</p> <p>⑫考察能力</p> <p>⑭プレゼンテーション能力</p>

<p>テーマ ロープワーク実習</p>		<p>ポイント ① ロープワークの名称と用途について理解している。</p>	
<p>目的 ロープの結び方や用途について理解する。</p>	<p>仮説</p>	<p>② 用途に応じてロープワークができる。</p>	
<p>結論 対象物や場面によって様々な結び方があることが理解できる。</p>		<p>③</p>	
<p>内容等</p>		<p>気づいた点、疑問点、問題点、課題等</p>	<p>まとめ、考察、行動目標、改善点、研究課題等</p>
<p>1 目的 ロープの結び方の種類について理解する。</p> <p>2 方法 (1) ロープワークの名称について座学で確認し覚える。 (2) ロープワークの用途について座学で確認し覚える。 (3) ロープワークについて説明を聞き、実践する。 (4) 完成作品と照らし合わせて確認する。</p>		<p>○手順を間違えると、上手に結べない。</p> <p>○強く締まるのに、簡単に緩めることができる。</p> <p>○同じ結び方でも対象物や結ぶ方向が変わると上手にできなくなる。</p>	<p>○手順を覚えると、簡単に結べるようになった。</p> <p>○強く締まるのに簡単に緩めることができる。船やアンカーを結ぶのには大変便利な結び方が多い。</p> <p>○同じ結び方でも対象物や結ぶ方向が変わると上手にできなくなる。繰り返し練習することで、できるようになった。</p>
       		<p>評価の観点</p> <p>○関心・意欲・態度 ・他者と協働してロープワークに取り組める。</p> <p>○思考・判断・表現 ・自ら考え適切な方法でロープワークができる。</p> <p>○知識・理解 ・ロープワークの名称や用途を理解している。</p>	<p>評価の観点</p> <p>○関心・意欲・態度 ・他者と協働してロープワークに取り組める。</p> <p>○思考・判断・表現 ・自ら考え適切な方法でロープワークができる。</p> <p>○知識・理解 ・ロープワークの名称や用途を理解している。</p>
			<p>自己評価</p>

<p>テーマ ムラサキウニの受精と初期発生の観察実験</p>	<p>【記入例】 ① 受精膜は10～30秒程で形成されるので、顕微鏡下で素早く観察を行う。</p>
<p>目的 ・ウニの生殖細胞と受精、卵割の過程を観察し、受精から発生の過程を理解する。</p>	<p>ポイント ② 受精卵のサイズを間違えず計算で求めるために、マイクロメーターの使い方を復習しておく。 ・接眼マイクロメーターの目盛りと対物マイクロメーターの目盛りが重なっている2カ所を探す。 ・目盛り数を数え、接眼マイクロメーター1目盛りの長さを求めて、ウニの卵径を算出する。</p>
<p>結論 【記入例】 ・受精膜の形成からプルテウス幼生までの過程を観察し、発生の過程を理解できた。 ・各発生段階の胚の様子を観察し、スケッチを通じて胚の特徴を理解した。</p>	<p>③ 受精後何分ごとに初期の卵割が起こるのかを記録するために、根気強く観察を続ける。</p>
<p>内容等</p>	<p>気づいた点、疑問点、問題点、課題等</p>
<p>1. 準備物 ・ムラサキウニ、滅菌海水、10%ホルマリン海水、0.5 mol/L KCl ・顕微鏡、接眼マイクロメーター、対物マイクロメーター、スライドガラス、カバーガラス、バット、フラスコ、ピンセット、スポイト、ピペット、シャーレ、ピーカー 共有：ハサミ</p> <p>2. 手順 実験1 ウニの放卵・放精・受精</p> <p>(1) ウニの棘を水中でハサミで切る。 (2) 雌雄のウニの口器をピンセットで取り出す。 (3) フラスコに海水をギリギリまで入れ、ウニを生殖穴が下になるように置く。 (4) 0.5 mol/LのKClをスポイトでウニに注入し、放卵、放精させる。 (5) 採取した精子と卵をスライドガラスにとり、カバーガラスをかけて倍率100(400)倍で顕微鏡で観察し、スケッチをする。 ※精子は小さく、鞭毛は特に細いので、観察は入射光量を最大にして絞りをできるだけ絞って観察する。 (6) スライドガラス上で、未受精卵に精子をかけたらすぐにカバーガラスをかけて100～150倍で観察する。(場合によっては、スライドガラス上ではなく、シャーレ上で観察する。) ※受精後数秒で受精膜が上がり始めるので、顕鏡作業をすばやく進める。 (7) 受精膜が上がってきたら、膜が卵全体を覆うまでの過程を4段階のスケッチで示す。 (8) 接眼マイクロメーターの目盛り数から受精卵の直径を計測する。 (受精膜は含まないので注意する。)</p> <p>&lt;マイクロメーターの使い方&gt; (1) 接眼レンズの中に接眼マイクロメーターを入れる。 (2) 対物マイクロメーターをステージの上にのせ、目盛りにピントを合わせる。 (3) 対物マイクロメーターと接眼マイクロメーターの目盛りが重なって見えるように調整する。 (4) 両方の目盛りが一致しているところを2カ所探し、その間の接眼マイクロメーターの目盛り数と対物マイクロメーターの目盛り数を数える。 (5) 接眼マイクロメーター1目盛りが示す長さを求める。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">\frac{\text{接眼マイクロメーターの1目盛りが示す長さ}(\mu\text{m})}{1} = \frac{\text{対物マイクロメーターの目盛り数} \times 10 \mu\text{m}}{\text{接眼マイクロメーターの目盛り数}}</math> </div>	<p>3. 結果 ワークシートに結果を記録していく。</p> <p>① 接眼マイクロメーター1目盛りの長さは10<math>\mu\text{m}</math>になった。</p> <p>② 精子・卵の様子・受精の様子を観察し、受精卵のスケッチをおこなった。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; margin: 5px;"></div> </div> <p style="text-align: center;">精子 卵</p> <p style="text-align: center;">受精の過程を観察</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>③ 各発生段階の様子を観察しスケッチを行った。 【記入例】</p> <div style="text-align: center;"> </div>
<p>実験2 様々な発生段階の胚の観察</p> <p>(1) 発生の様子の観察を続け、受精後何分後に卵割が起こるのかを記録する。この実験時間内では、受精卵→2細胞→4細胞→8細胞→16細胞までを観察できるので、記録し、スケッチする。 (2) あらかじめ受精させた胚を観察する。(胞胚期～原腸胚の様子が観察できる。) ※胞胚期後期以降は胚が遊泳するので、中層や上層の胚が密集する部位をスポイトで採り、10%ホルマリンで固定して観察する。 (3) 各胚の発生段階の欄にスケッチを描く。※発生段階の判定は生物(理科)の教科書を参照する。</p>	<p>5. 考察・まとめ 【記入例】</p> <p>① ウニの卵は接眼マイクロメーター10目盛り分だったので、卵径は100<math>\mu\text{m}</math>である。</p> <p>②-1 受精の様子から精子侵入点は最初に受精膜が上がった場所であると考えられる。</p> <p>②-2 受精膜は受精後20秒程度で形成された。受精膜を素早く形成することで多精受精を防いでいる。</p> <p>③-1 初期発生にかかった時間は次の通りである。 2細胞期：受精後1時間 4細胞期：受精後1.5時間 8細胞期：受精後2時間 16細胞期：受精後3時間</p> <p>③-2 発生初期の卵割の細胞周期は約30分である。</p> <p>6. 改善点・反省点 【記入例】 ・スケッチに時間がかかり、全ての発生段階を観察できなかった。上手に書けなかったのが残念である。時間があれば、もっと胚の様子を観察できたかもしれないので次は頑張りたい。</p> <p>7. 本日の感想と課題</p> <p style="text-align: right;">自己評価</p> <p>ルーブリックの基準</p> <p>① ⑧ ⑪ ②</p> <p>4. 疑問点 【記入例】</p> <p>・なぜ動物ごとに卵割の様子が違うのか。 ・多精受精になると発生はどうなるのか。 ・発生段階ごとになぜあんなに形が変わるのか。 ・なぜプルテウス幼生は泳ぐことができるのか。</p>