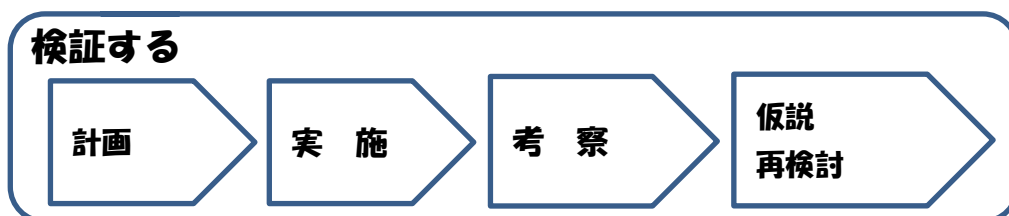


課題研究

検証する

研究活動の主たる部分は「仮説」→「検証」→「仮説」→「検証」の小さな繰り返しの連続であるという説明を行いました。今回は「検証」についてです。仮説を立て、それを確かめていく作業が検証です。もう少し詳しく説明すると、「検証」には、①実験計画立案、②実験の実施、③実験の考察、④仮説の再検討の4つの取り組みが必要となります。中でも実験の計画立案が研究の中で一番難しく、時間をかけなければいけないところです。



① 実験計画立案

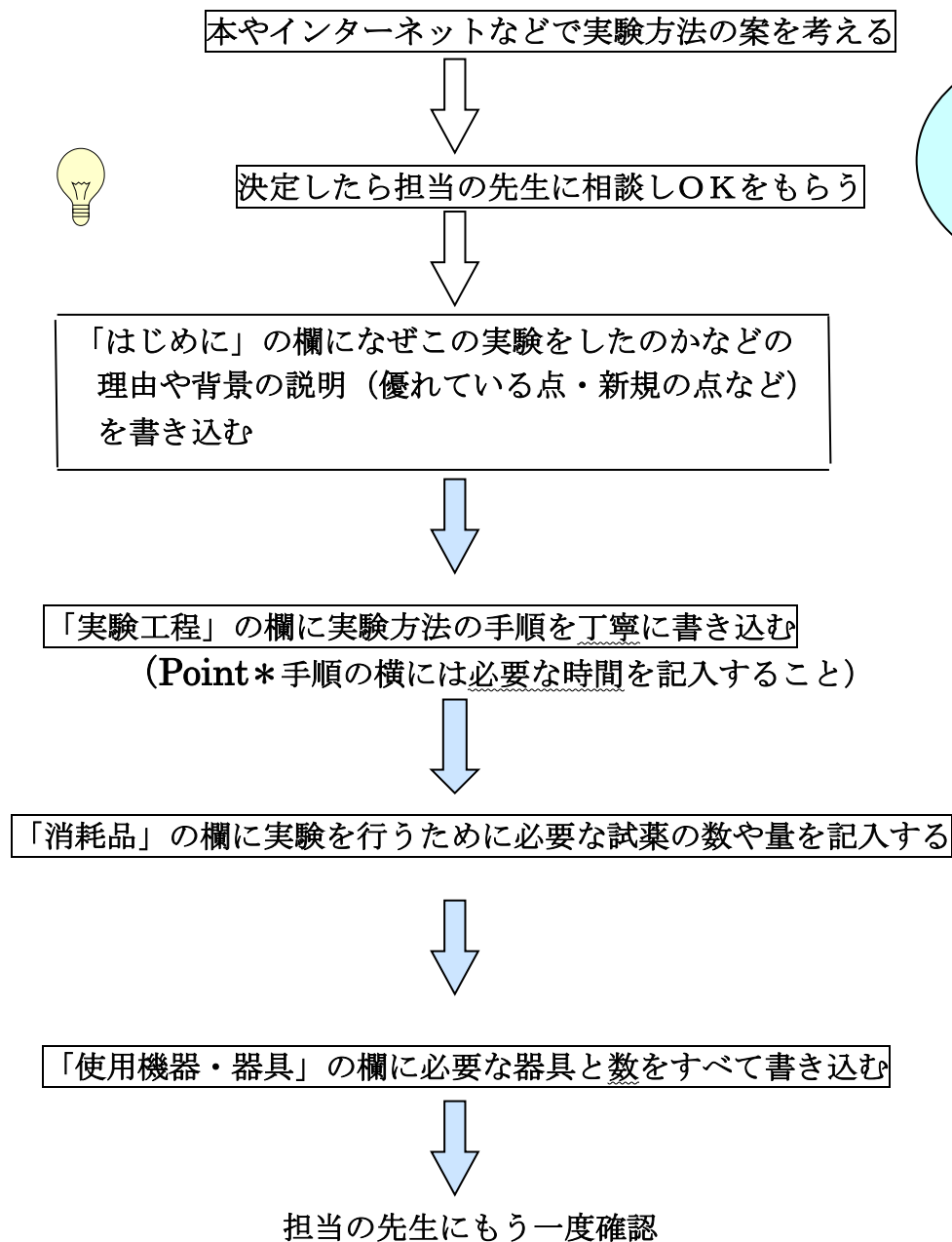
どのような実験を行えば、仮説を証明できるのか、本や文献を調べ、方法を考えてください。次に得られた方法に必要な機器や器具が本校にあるかどうか、また、大学や研究機関で借りることができるかどうか調べてみてください。限られた条件の中で、様々な実験方法を考えていくのも研究のおもしろさの一つです。

* 実験計画立案のコツ

- 仮説を立てるときに使用した文献の内容から実験方法を探す。
- 研究分野の本を読む。(おすすめてです。たくさんの文献をもとに書かれているので、参考や参照をみれば、有効な文献も見つかります。)
- 実験にかかる時間や日程を調整する。
- 実験計画をフローチャートにしてみる。(実験をするときに大変便利です。例を参照。)

課題研究

検証 ①実験計画書を作る



先生に聞く前に
まず自分で調べ
よう！！

班員全員が同じ
報告書を製作する

ワークシート8-3

記入例

実験計画書	第 1 班	上山・小畑																																									
<p>作品名： 若狭周辺に自生する植物からの抗生物質の探索</p>																																											
<p>1, はじめに 若狭地域には、様々な植物が生息している。ある種の植物には、抗菌性があることが知られており、昔から、薬草としてまた、食材などを包む包装容器として使用されてきた。そこで私たちは伝統的に使用されている植物の中から、抗菌作用のある成分を抽出し、抗菌性を確かめることで新たな薬品の開発や抗菌性を必要とする商品に使用したいと考えた。</p> <p>2, 消耗品 培地原料 寒天 10g グルコース 20g NaCl 1g ポリペプチド 10g 滅菌済シャーレ 30枚 エタノール 100mL</p> <p>3, 使用器具 計量カップ ×1 包丁 ×1 遠心分離機 1台 乳房乳鉢 ×1 ビーカー ×1 シャーレ 電子天秤</p>	<p>4, 実験工程</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>工程順</th> <th>作業の内容</th> <th>かかる時間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>採集</td> <td>文献や聞き取りで事前調査した植物を葉、皮などにわけ</td> <td>前日まで (90分)</td> </tr> <tr> <td>粉碎</td> <td>葉や皮をさらに細かくする</td> <td>前日まで (20分)</td> </tr> <tr> <td>冷凍保存</td> <td>冷凍する</td> <td>前日まで (1時間)</td> </tr> <tr> <td>脱水</td> <td>さらしで巻いた葉を遠心分離器で脱水</td> <td>本番 (10分)</td> </tr> <tr> <td>抽出</td> <td>乳房乳鉢でエタノール10mLを加えながら粉碎</td> <td>(10分)</td> </tr> <tr> <td>培地の作成</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>調合</td> <td>培地の成分を調整 天秤ではかりとる。</td> <td>(20分)</td> </tr> <tr> <td>殺菌加熱</td> <td>オートクレーブで殺菌</td> <td>(90分)</td> </tr> <tr> <td>シャーレに塗布</td> <td></td> <td>(50分)</td> </tr> <tr> <td>阻止円法</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>シャーレに大腸菌を塗布</td> <td>(20分)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>培地の中心に抽出液を20μL添加</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>37℃・48時間保温</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	工程順	作業の内容	かかる時間	採集	文献や聞き取りで事前調査した植物を葉、皮などにわけ	前日まで (90分)	粉碎	葉や皮をさらに細かくする	前日まで (20分)	冷凍保存	冷凍する	前日まで (1時間)	脱水	さらしで巻いた葉を遠心分離器で脱水	本番 (10分)	抽出	乳房乳鉢でエタノール10mLを加えながら粉碎	(10分)	培地の作成			調合	培地の成分を調整 天秤ではかりとる。	(20分)	殺菌加熱	オートクレーブで殺菌	(90分)	シャーレに塗布		(50分)	阻止円法				シャーレに大腸菌を塗布	(20分)		培地の中心に抽出液を20μL添加			37℃・48時間保温	
工程順	作業の内容	かかる時間																																									
採集	文献や聞き取りで事前調査した植物を葉、皮などにわけ	前日まで (90分)																																									
粉碎	葉や皮をさらに細かくする	前日まで (20分)																																									
冷凍保存	冷凍する	前日まで (1時間)																																									
脱水	さらしで巻いた葉を遠心分離器で脱水	本番 (10分)																																									
抽出	乳房乳鉢でエタノール10mLを加えながら粉碎	(10分)																																									
培地の作成																																											
調合	培地の成分を調整 天秤ではかりとる。	(20分)																																									
殺菌加熱	オートクレーブで殺菌	(90分)																																									
シャーレに塗布		(50分)																																									
阻止円法																																											
	シャーレに大腸菌を塗布	(20分)																																									
	培地の中心に抽出液を20μL添加																																										
	37℃・48時間保温																																										

研究の背景と理由をわかりやすく記入

基本的な薬品や器具はありますので必ず先生に確認してください。

実験計画書	第 班	氏名
作品名：		
1, はじめに	4, 実験工程	
2, 消耗品		
3, 使用器具		

課題研究

検証 ①実験計画書を作る
フローチャート作成

実験当日に何をすべきかなど、実験内容がすぐわかるようにフローチャートを作成しましょう。予備実験に活用するのも便利です。

例

実験名

抗生物質の確認 (阻止円法)

作業内容についてくわしく書く。

原料の調整

実験工程を簡潔に記入する。

原料調整 1

- ・指で茎を取り除き、包丁でミンチ状にする
- ・エタノールを 1.0 mL 入れる

原料調整 2

- ・抽出液をろ紙 (45番)

gやm lなど材料の量を必ず記入すること。

阻止円法

培地を作る

試薬を調合

- ・寒天 15 g ビーカー 500 mL
 - ・グルコース 20 g メスシリンダー 500 mL
 - ・NaCl 1 g
 - ・ポリペプチド 1.0
 - ・蒸留水 100
- 試薬量 (重量, 数, %)**

殺菌

オートクレーブで15分121℃

何分間など、時間を記入すること。

培地に塗布

殺菌済みシャーレに10 mL 培地を入れ冷却

使用する器具名・数量

ワークシート8-6

研究名

研究者氏名（

）