

しまだい

ジュニアドクター

育成塾

島根大学

令和4年度連絡協議会資料

# I. プログラム企画概要

# 企画の目的

## 目的1

- 第一線で活躍する科学者による質の高い科学教育プログラムを体系的なカリキュラムとして整備・実施
- 上記に関わる人的および環境的サポートを充実

傑出した科学に対する能力や資質を備えた児童・生徒を育成

短期的・中期的に評価

企画内評価

追跡定点調査

## 目的2

本企画を学校教員研修の一環と位置付ける

科学に携わる教員の資質・能力の向上に貢献

義務教育段階で実施可能なプログラムの開発へ

# 企画の目標（育てたい人材像）

科学そのものの知識だけでなく、科学がどのように発展してきたか、どう発展させていくべきかを、児童・生徒なりに考える力を身に付け、イノベーションを起こすことができる人材の育成

## 知識及び 技能

1. 研究の進め方について理解し、自らの探究テーマに関連する概念について、その背景知識も含め体系的に理解すること。また、他者とともに自分の考えを深化することができること。

## 思考力、 判断力、 表現力等

2. 社会や各学問領域における事象から、解決すべき問題を自ら発見し、批判的に考察したり、建設的な議論に参加したりしながら、根拠に基づいて自らの意見を表現できること。

## 学びに向 かう力、 人間性等

3. 特定の学問領域だけに縛られることなく、領域横断的に自由な発想で  
ものごとを捉え、自分の将来のキャリアと結び付けて探究に取り組み  
もうとすること。また、探究を自己調整しようとすること。

# 育成を目指す能力や資質と目標水準

## 育てたい「9つの能力・資質」

## 新学習指導要領における資質・能力「3つの柱」に基づき整理

### 1. 知識及び技能

- 1-a 科学や社会に対する深い理解
- 1-b 探究に関する知識及び技能
- 1-c 他者と協働して探究する技能

### 2. 思考力, 判断力, 表現力等

- 2-a 問題発見力
- 2-b 論理的思考力・批判的思考力
- 2-c プレゼンテーション力

### 3. 学びに向かう力, 人間性等

- 3-a 探究に粘り強く取り組む態度
- 3-b 探究を自己調整しようとする態度
- 3-c 科学に対する興味・関心

段階

水準設定のコンセプト

例. 2-b 論理的思考力・批判的思考力

例. 3-b 探究を自己調整しようとする態度

【第一段階】

個別的・部分的ではあるが重要であると考えられる能力・資質を育成

根拠に基づいた妥当な推論を行うことができる。  
また、他者の発表に対して、適切な質問ができる。

自らの探究に対するメタ認知や自己省察が適切にできている。

【第二段階】

【第二段階】では【第一段階】で身に付けた能力・資質をさらに汎化したり体制化したりする

先行研究を踏まえて問題を設定することができ、根拠として適切なデータを用いて、妥当な結論を得ることができる。また、他者の発表内容を批判的に検討し、建設的な議論に参加できる。

自らの探究を適切に計画、遂行、省察するという自己調整サイクルが確立できている。

# プログラムの全体像

## 第二段階：ジュニアドクター育成プログラム（10名）

アカデミック  
スキルゼミII

探究の仕方の  
基本や作法を  
学ぶ

アカデミック  
スキルゼミI

STEAM  
プログラムII

各学問領域を  
楽しく，深く  
学ぶ多彩なプ  
ログラム

STEAM  
プログラムI

リサーチキャンプII  
リサーチエクサクションII

キャンパス外で実施す  
るフィールドワーク。  
ジオパークやSPring-  
8，富岳なども教材

リサーチキャンプI  
リサーチエクサクションI

プレゼンテーション  
アカデミーII

探究学習の  
成果発表の場  
（審査あり）

プレゼンテーション  
アカデミーI

サイエンスラボ  
研究室に配属さ  
れ探究推進

選抜

## 第一段階：ジュニアマスター育成プログラム（40名）

- ・ 主に，夏休み・冬休み・春休み・土・日・祝日に開催
- ・ 開催頻度は，概ね月2回程度
- ・ 新型コロナ，気象状況で対面開催が困難な場合は，オンラインで代替する場合があります

# STEAM学習

**S T E A M 学習**

Science

科学

Technology

技術

Engineering

工学

Art

Mathematics

数学

では…

芸術も含む  
社会科学全般

ととらえています

## II. プログラム立ち上げ状況



# 実施状況概要

- 現在の受講者数:24名 (応募総数:24名)

## 現在の受講生の属性

- 男性18名、女性6名
- 学年分布

| 学年 | 小5 | 小6 | 中1 | 中2 | 中3 | 合計 |
|----|----|----|----|----|----|----|
| 人数 | 11 | 4  | 5  | 4  | 0  | 24 |

- 居住地分布別

| 市  | 松江 | 出雲 | 安来 | 境港 | 合計 |
|----|----|----|----|----|----|
| 人数 | 20 | 2  | 1  | 1  | 24 |

- 松江市立第一中学校、松江市立第二中学校
- 松江市立内中原小学校、松江市立大庭小学校、松江市立川津小学校、松江市立津田小学校、松江市立法吉小学校、松江市立古志原小学校、松江市立本庄小学校
- 出雲市立今市小学校、出雲市立中部小学校
- 安来市立広瀬中学校、境港市立上道小学校
- 島根大学教育学部附属義務教育学校

# 受講生募集にかかわる状況

- 計画では、プレプログラムを実施予定であったが、新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、応募書類に含めていたグラフ課題のオンラインプレゼンテーションおよび質疑応答に代替して計8回実施した

→統計グラフコンクールへの応募が前提

- プレプログラム実施時に計画していた探究課題パフォーマンステストは台風の影響もあり、10月1日(土)のプログラムに合わせて実施した

## こんなところに金が！！ 都市鉱山で未来を明るく

みなさん、スマートフォンにはどんな金属が入っているか気になったことはありませんか？  
そこでスマートフォンにどんな金属が入っているのかグラフにまとめてみました。

スマートフォン1台あたりの生産数量 (万台)

スマートフォン1台あたりの金属含有量 (%)

スマートフォン1台あたりの金属含有量 (mg)

世界で1年間に作られるスマホには金が約50t、銀が約120t入っています。

なんと1台分のスマホにこんなにも沢山金属が入っていました。ほとんどの人が持っているものなのでご自分の金属を使いそうです。

緑のグラフを見ると金や銀はあと15年ほどしか持たないことがわかります。このまま行くと15年後はパソコンやスマホを作れなくなってしまう。

## 松江市にどんな公園があるのかな？

①ファミニケーションの弾むベンチがある公園

②遠くからでも来られる駐車場のある公園

③遊具の種類

# 実績と次年度への改善点

- ・チラシ・ポスターの学校配布  
右表は、第1弾のチラシ配布数
- ・松江近隣が多いが、次年度は全県的に展開予定
- ・応募書類等やや高いハードルだが、基本は選抜方針を維持
- ・シニアメンターの雇用が不調で対応が遅れた  
→今年度は、学内からシニアメンターを選出することで対応
- ・今後は特に市町村教育委員会とも連携し、受講生の確保に努める
- ・小学生および保護者をターゲットにした広報を充実させる
- ・第2期生は新年度早い段階で活動に入れるように準備

| 市町   | 小     | 中     | 義務教育 | 計      |
|------|-------|-------|------|--------|
| 松江   | 3,955 | 5,070 | 535  | 9,560  |
| 出雲   |       | 5,250 |      | 5,250  |
| 雲南   |       | 1,030 |      | 1,030  |
| 安来   |       | 970   |      | 970    |
| 境港   |       | 935   |      | 935    |
| 奥出雲  |       | 300   |      | 300    |
| 私立   |       | 660   |      | 660    |
| 島根附属 |       |       | 550  | 550    |
| 鳥取附属 | 150   | 450   |      | 600    |
| 合計   |       |       |      | 19,855 |

# III. 実施体制の構築状況

# 実施体制概要

実施責任者：島根大学学長 服部 泰直

学校現場  
学校教員

## しまだいジュニアドクター育成塾運営委員会

委員長（実施主担当者）：島根大学理事・副学長 大谷 浩  
副委員長：教育学部長 河添 達也  
シニアメンター：専任として特任助教を雇用  
カリキュラムマネージャー：教育学部教員

### プログラム運営チーム

- 総合理工学部教員代表
- 生物資源科学部教員代表
- 医学部教員代表
- 教育学部教員代表
- 数理データサイエンス教育研究センター長

### プログラム評価チーム

- 教育学部教員代表
- 教職大学院教員代表

### プログラム支援チーム

- シニアメンター
- 事務スタッフ

- メンター（学生スタッフ）

### 外部評価委員会

- 教育委員会関係者
- SSH関係者
- 企業関係者
- 科学教育にかかわるNPO関係者
- 科学館関係者 等

### 連携機関

- 島根県教育委員会
- 鳥取県教育委員会
- 各市町村教育委員会
- SSH指定各校 等

アウトリーチ

指導  
助言

参画

連携

連携

連携

代表選出

メンター推薦

### プログラム実施協力部局

医学部

総合理工学部

生物資源  
科学部

教育学部

- 附属教師教育研究センター
- 附属山陰教員研修センター

エスチュアリー  
研究センター

数理・データ  
サイエンス教育  
研究センター

人間科学部  
法文学部

材料エネ  
ルギー学部

# 機関内外の協力者に関して

- 外部評価委員の委嘱の手続きを今後進める
- 3月に外部評価委員会を開催予定
  - 委員は, SSH校の高等学校教員
  - 活動の説明
  - 受講生プレゼンテーションの審査
- 産業界との連携は今後検討
- 機関内の協力体制の強化は、まだ具体的に関与していない法文学部, 人間科学部, 材料エネルギー学部 (来年度新設) との連携を検討
- 機関外からの協力については、理数教育の充実を掲げている島根県教育委員会をはじめ, 市町村教育委員会, 校長会, 県や市町村教育研究会等の理解を得ていく予定

# V. 第一段階の育成 プログラムについて

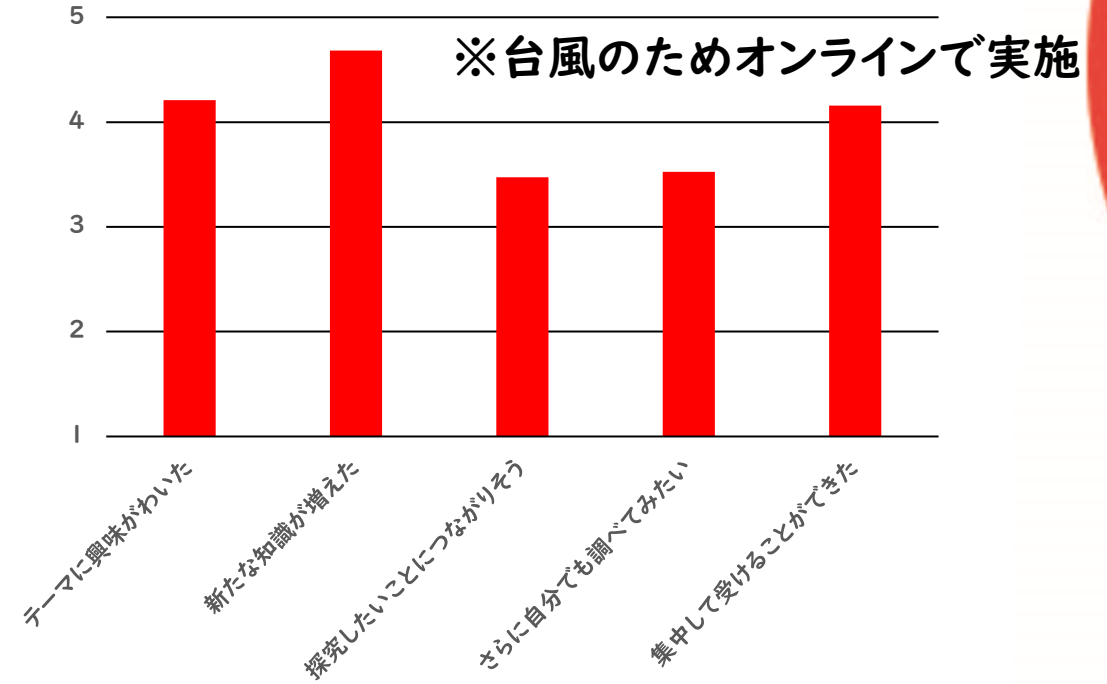
詳しくは巻末資料もご覧ください

# 本年度の予定

| 日時                   | 内容                          |                                  |
|----------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 2022年9月19日           | ・開講式                        | 生物資源科学部 小林和広                     |
| 9月23日 or 24日 or 28日  | ・イネの花粉の個数から地球温暖化の影響を探ろう(講義) |                                  |
| 10月1日                | ・イネの花粉の個数から地球温暖化の影響を探ろう(実習) |                                  |
| 10月15日 or 16日        | ・探究の進め方の基本を学ぼう              | 教育学部 御園真史                        |
| 10月29日 or 30日        | ・湖底堆積物から中海の様子を探ろう           | 教育学部 辻本彰・エスチュアリー<br>研究センター 瀬戸浩二  |
| 11月6日                | ・桂島の秘密を探ろう                  | 教育学部 辻本彰                         |
| 11月23日               | ・感染症の流行を予測しよう               | 教育学部 御園真史                        |
| 12月26日               | ・光を虹に変える装置を作ろう              | 教育学部 塚田真也                        |
| 2023年1月21日<br>or 22日 | ・科学館で学ぼう(バンドー神戸市青少年科学館)     | 教育学部 長谷川裕之 他                     |
| 2月11日                | ・3Dプリンタで自分の設計した3Dモデルを造形しよう  | 教育学部 御園真史, 数理DS教<br>育研究センター 瀬戸和希 |
| 3月4日                 | ・AIを作ってみよう                  | 教育学部 御園真史                        |
| 調整中                  | ・興味をもったことについてさらにひろげよう       | 教育学部 御園真史                        |
| 3月25日                | ・探究したことをまとめよう               | 教育学部 御園真史                        |
|                      | ・宇宙を通したSTEAMワークショップ         | Javier Montiel 他                 |
|                      | ・学習成果報告会(ポスター発表)            |                                  |
|                      | ・修了式                        |                                  |



## ・イネの花粉の個数から地球温暖化の影響を探ろう(講義パート)

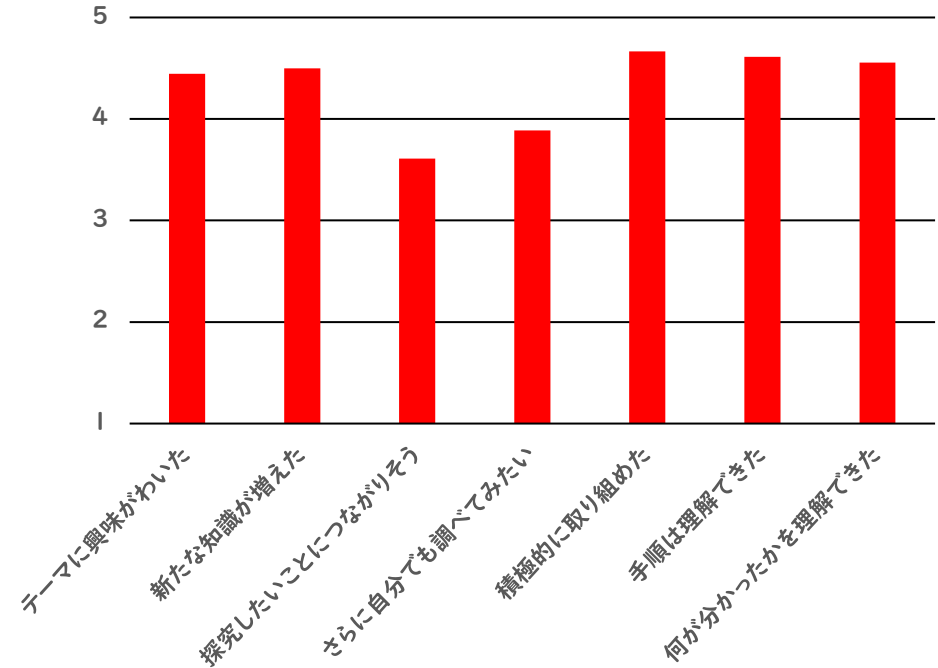


- ・ 温暖化の影響で、今まで作ってきた作物が取れないなら、熱帯地方のものを栽培すればいいという単純な話ではないということがわかった。ある作物ができるためには、気温だけではなくて、降水量や湿度や乾燥の時期、病気や害虫対策などなど、根から改善しなければならない問題が沢山ある。しかし、2時間ぐらい早く花が咲いて受粉すれば、高温を避けて受粉できるという先生の実験から、品質改良や工夫をすれば、美味しいお米が食べ続けられるかもしれないことがわかった。(小6)
- ・ 普段は美味しく米を頂いているけどその米にも地球温暖化が関わっていることがショックだった。でも今までは地球温暖化は海面上昇や異常気象などが多かったけれど、米という新しい観点で地球温暖化を見れたと思う。また、美味しいお米を守るためにも自分にできることをしていきたいと思った。(中2)

## ・イネの花粉の個数から地球温暖化の影響を探ろう(実習パート)

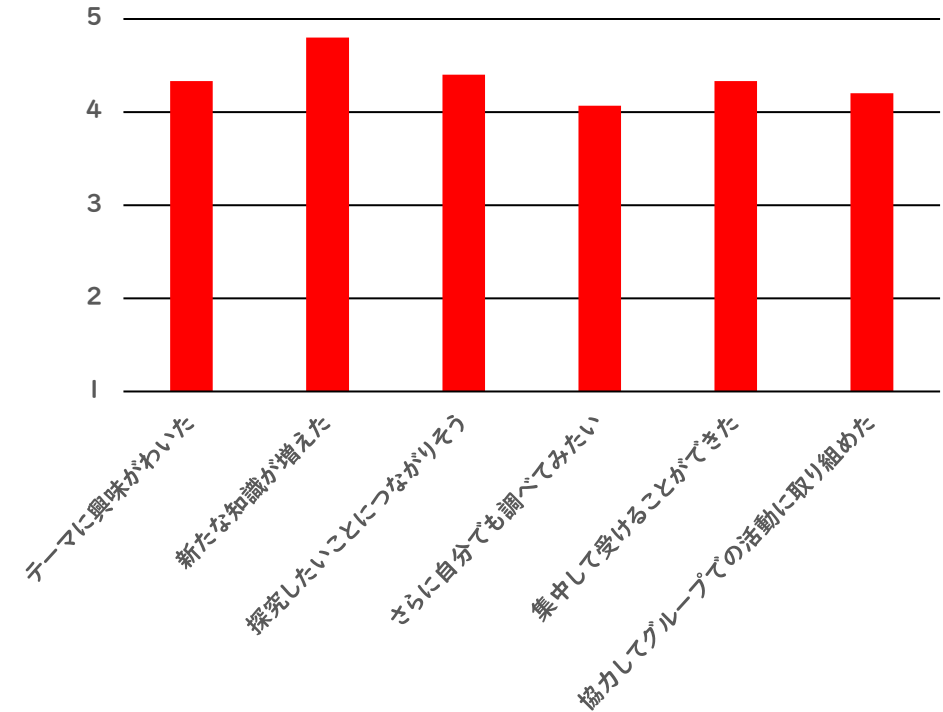


※台風のため実習を別日程で4回実施



- ・オンライン講座では分かりづらかった事でも、実際にやってみると、とても分かりやすかったです。稲の花粉の個数がどれだけ減ったのかというのは、表を見るよりも実際に数えてみた方がより伝わりました。そして、先生から教えられた勉強や探求に大事なことは、論より証拠ということでした。他の人の意見を聞いてそこから何かを発見するというのも大切かも知れませんが、一番分かりやすく自分で何かを発見するには実際にやってみるのが大事だと思いました。(小5)
- ・いつもの理科の授業の観察では短時間しか観察できないけれど、今回に様々な植物の観察では長い時間観察出来て一つ一つの物事について詳しく考えられた。それに加えてイネの花の開花時に外気温が高くなると花粉が減るという現象も自分の目で確かめられて地球温暖化の影響を再確認出来た。(中2)

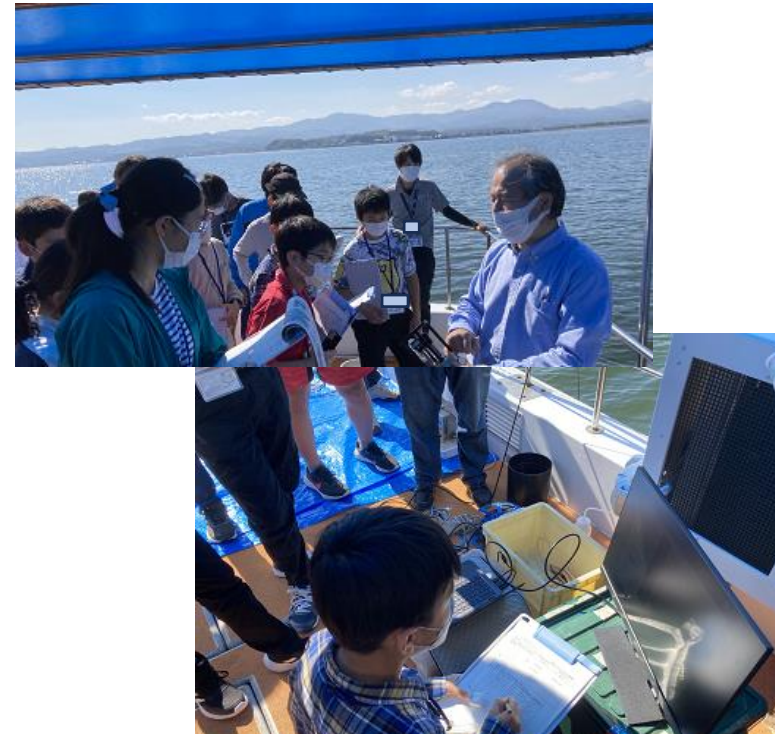
## ・探究の進め方の基本を学ぼう



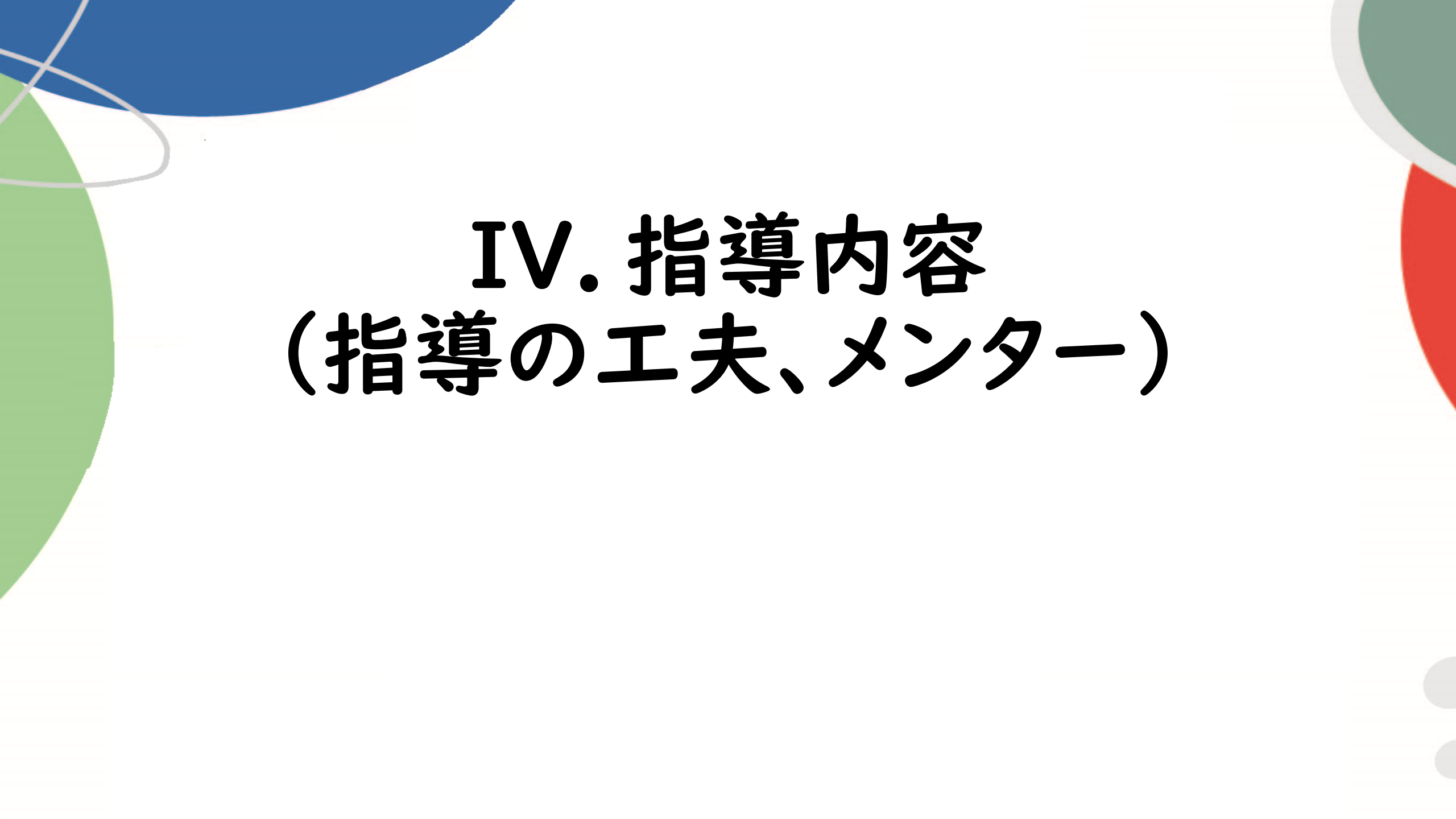
- ・ 24年も教育を受けないと博士号をとれないなんて大変と思いました。信頼していい情報かを見分けることが重要と分かりました。将来研究をしたいと思うので今回のような引用の仕方や統計的研究サイクルのことが興味があり、良かったです。(6年)
- ・ 僕は、「探究の進め方の基本」を詳しく学習したことがありませんでした。探究を進めるのには、たくさん時間と努力が必要だということを知り、難しいなと思いました。グループワークの活動で、ほかの人と協力しながら、意見をまとめることに成功しました。(中1)
- ・ 査読がある論文とない論文があることを初めて知った。チームをまとめるために自分から率先してまとめなどをしたことは頑張ったと思う。英語の論文が意外と読めて、概要もつかめたので驚いた。(中1)

## 中海の湖底堆積物から昔の中海の様子を探ろう

|             |   |
|-------------|---|
| 8:30~8:45   | オリエンテーション(講師紹介, 本日の内容説明)  |
| 9:00~9:20   | 船着き場へ大学バスにて移動   |
| 9:30~13:30  | 船上実習(宍道湖遊覧船はくちょう号)<br>・移動中に瀬戸浩二准教授による中海についての講義<br>・水質測定, 湖底堆積物の採取<br>帰路に船内にてお弁当 |
| 13:30~13:50 | 下船し, 大学バスにて大学へ移動  |
| 14:00~16:10 | 島根大学にて, 採取した試料サンプルを顕微鏡で観察   |



- ・ 同じ湖の中でも細かく見てみると、酸素濃度がちがったり塩分がちがったりしてそこに生きている生物もその環境に適して、変化していき、また生物の数も違うということがとても驚きました。そして、泥の様子も泥のにおいも全然違うということに驚きました。
- ・ 汽水湖では淡水と海水が混じりあっていることは何となく知っていたけれど、塩分躍層があって塩分の濃度や酸素の濃度が違うことに驚いた。また、場所によって酸素や塩分の濃度が違うこともわかった。
- ・ 宍道湖の湖底は思ったよりも厳しい環境で、そんな環境で暮らしている生物がいることに驚いた。
- ・ 中海の環境や微生物、泥の様子を調べ地点ごとの違いがよくわかりました。水質調査では、ゾンデを沈めてデータを見ると地点や深度によって、塩分の変化が大きかったり貧酸素になっているところがわかりました。また、泥を採取すると貝の殻があったり臭い、色などで酸素の量がわかりました。このことから生物の住みにくさを知ることができました。有孔虫の種類も地点によって、数の差がありました。



# IV. 指導内容

## (指導の工夫、メンター)

# 探究支援ポータルサイトの活用

2022年度ジュニアドクター育成塾 探究支援ポータルサイト  
第一段階 ジュニアマスター育成プログラム

ストリーム 授業 **メンバー** 採点

+ 作成 Google カレンダー クラスのドライブフォルダ

## すべてのトピック

事務局からのご連絡

- 10/1 アカデミック... 📄 本サイトにアクセスできたかどうかの確認 期限: 9月30日
- 9/23~28 STEAMブ... 📄 受講開始にあたってのお願い 投稿日: 9月20日
- 9/19 STEAMブログ... 📄 10月~11月分出欠確認 投稿日: 9月20日
- 9/19 開講式 📄 事務局だよりNo.1 投稿日: 9月20日
- 📄 事務局だよりNo.2 投稿日: 9月30日
- 📄 事務局だよりNo.3 投稿日: 10月10日

## 10/1 アカデミックスキルゼミ①

- 📄 当日配布した教材 投稿日: 10月2日
- 📄 資料1 コロナに関する論文の例 投稿日: 10月1日

# メンターの組織体制・マネジメント

- 9月27日(火), 9月28日(水)の2回, メンター研修会を実施
  - 新規にメンターが増えた際に随時開催
- Microsoft Teamsにメンター用チームを設置し情報共有
  - シフト管理もTeamsで行っている
- 受講生の実態に応じ, 教育学部在籍の学生を中心に, 受講生の個別の特性に配慮した支援等について情報を共有しながら, 支援にあたっている



# VI. 受講生の評価計画



# 受講生の募集・一次選抜

2022年  
～7月

## 第1期生募集

応募：60名程度  
選抜：40名程度

応募時に提出する以下の  
内容により選抜する

- ・個人調書
- ・ミニ探究レポート

- ・周知方法：教育委員会および学校を通じてリーフレット・ポスターを配布し、インターネットで告知
- ・応募方法：郵送により応募する。
- ・募集にあたっては、各教育委員会、校長会、各県算数・数学教育研究会、各県理科教育研究会にご協力いただきながら、各学校で周知を依頼

2023年  
8月～3月

◎第一段階  
プログラム実施

ルーブリック  
等により評価

## 第1期生 第二段階への選抜

選抜：10名程度

- ・第一段階の各プログラムで作成された成果物・発表
- ・プレゼンテーション
- ・アカデミーIの成果
- ・探究課題パフォーマンステストの結果

## 第2期生募集

応募：60名程度  
選抜：40名程度

※選抜方法は2022年度と同様

2023年  
5月～

◎第二段階  
プログラム実施

◎第一段階  
プログラム実施

# 評価計画および成果の把握と効果検証

## 探究支援ポータルサイト

- ・ 学習の振り返りデータの蓄積
- ・ eポートフォリオ
- ・ 学習ログの蓄積・分析

受講生への支援・指導の中核をなすシステム。教育DXを実現。

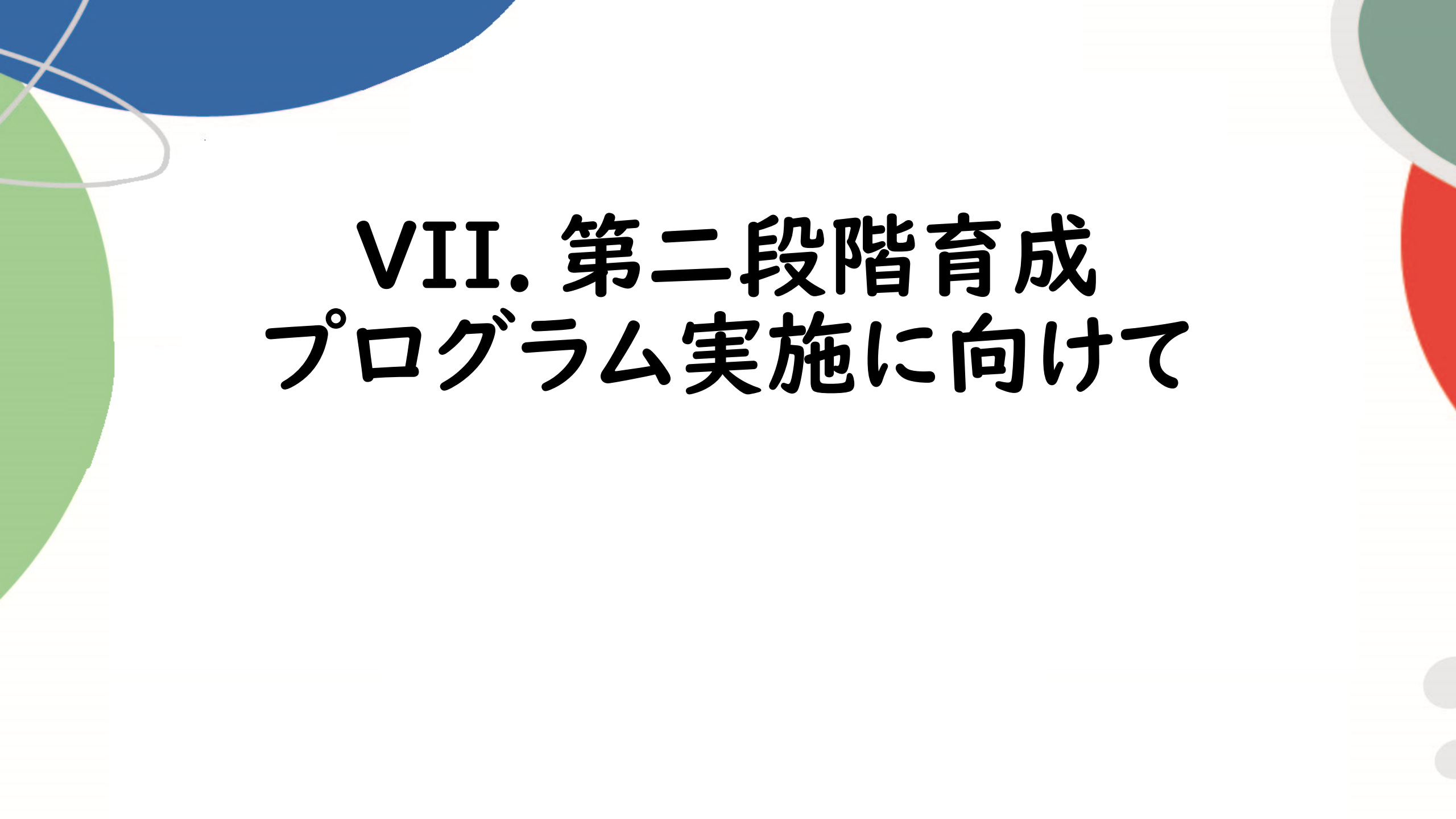
## 評価計画 (抜粋)

能力や資質の評価タイミングと科学教育研究の成果に基づく使用ツールを規定。

|                           | 第一段階         |                                      | 第二段階                |                                      | 追跡定点調査              |
|---------------------------|--------------|--------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------|
|                           | 応募選考時<br>開始時 | 各プログラ<br>ム 修了時 (第二段<br>階への選抜)        | 各プログラ<br>ム 修了時      | 修了時                                  |                     |
| 1-a 科学や社会<br>に対する深い理<br>解 |              | ・ PA I                               | ・ 各ラボでの<br>活動の様子    | ・ PA II                              | ・ インタビュー<br>・ 追跡質問紙 |
| 1-b 探究に関す<br>る知識及び技能      | ・ 探究課題<br>PT | →<br>有意差<br>を検討                      | ・ 探究課題<br>PT        | →<br>有意差<br>を検討                      |                     |
|                           |              | ・ eポートフォリオによる成果の蓄積と「活動評価ルーブリック」による評価 |                     | ・ eポートフォリオによる成果の蓄積と「活動評価ルーブリック」による評価 |                     |
| 2-a 問題発見力                 |              | ・ プレゼン<br>テーション<br>アカデミーI            | ・ 各ラボで<br>活動の様<br>子 | ・ プレゼン<br>テーション<br>アカデミーII           |                     |

受講生のプレゼンテーションの機会に修了生を招待し、追跡調査を効率的に行う

※PA=プレゼンテーションアカデミー  
※PT=パフォーマンステスト



# VII. 第二段階育成 プログラム実施に向けて

# 多様な個人差への対応

- 学年差に関して
  - 本プログラムでは、学年差よりも個々の学習、探究に対する態度の差の方が大きいととらえている
  - 例 中学生よりも積極的に質問する小学生
- 第二段段階へつなげるための工夫
  - アカデミックスキルゼミの実施
  - 振り返り (Google Form) に、毎回「今日の学びを活かして、さらに発展させてみたいこと」を記入させている  
→ 探究のネタ集めに

今回の実習を通して得られた結論は何でしょうか。自分の言葉で入力しましょう。 \*

回答を入力

今日の活動を振り返って、新しく学んだこと、気づいたこと、驚いたことを入力 \* しましょう。

回答を入力

今日の学びを活かして、さらに発展させてみたいことを入力しましょう。 \*

回答を入力

# 第二段階に向けて

- 3月25日に島根県民会館にて「プレゼンテーションアカデミー」を実施予定
  - 本年度は第一段階のみのため、ポスター発表のみで実施
- 第二段階選抜への重要な資料となる
- 2月～3月にかけて、発表準備のためのプログラムを実施し、個別の取り組みを支援

# その他

- 保護者に対するフォローとして「事務局だより」を発行
- 教員研修機能をもたせるための広報を今後展開
  - 収録動画も活用