



令和5年1月31日（火）

ジュニアドクター育成塾
令和4年度連絡協議会

令和2年度採択機関

ヤマガタステム（STEM）
アカデミー
（機関名：山形大学）

山形大学学術研究院教授（理学部担当）

栗山 恭直

I. プログラム概要

I-1. プログラムの目的・目標

目的

SDGsの概念を学んだ上で、自分たちの問題が
科学技術（STEM）によって解決できる
ことを理解し、行動できる人材の育成

目標

児童生徒が科学的手法を身に付け、
自ら考察し議論できる能力を身に付ける

1. プログラム概要

1-2. プログラムの目的・目標を達成するために

①

STEM分野の実験を通して、実社会の様々な問題がSDGsという概念で関連付けられることを意識させる

②

大学生・大学院生がメンターとして受講生に寄り添い、丁寧な指導を行う

③

実験・観察の結果について、正確な実験記録の技法が習得できるよう支援する

④

受講生同士で議論を交わし、SDGsやSTEM分野について興味や理解を深める場を提供する

Ⅰ. プログラム概要

Ⅰ-3. プログラムの全体像

★一次選抜…作文・個人面接により40名を選抜

●第一段階（1年目・マスターコース）

- ・ 共通講座：SDGs講座，電池づくりの実験，プログラミング体験など
- ・ 選択講座：野草園でのフィールドワーク（粘菌を探そう）など

★二次選抜…以下の項目について評価を行い、10名を選抜

- ・ 第二段階（ドクターコース）の研究計画書
- ・ 第一段階の最終講座「SDGs未来の都市づくり」プレゼンテーションの内容
- ・ 第一段階の各講座のレポート・取り組み姿勢

●第二段階（2年目・ドクターコース）

- ・ 教員やメンターの支援のもと，受講生自身で設定した研究課題に取り組む
- ・ 研究計画発表会，中間発表会，研究相談会を実施
- ・ 対外的なコンテストや発表会への参加

1. プログラム概要

1-4. 実施体制概要（第一段階）

- ・ 月1～2回程度のペースで講座を実施
- ・ 講座は**共通講座**と**選択講座**の2種類を実施

共通講座…対面講座（山形大学にて実施）及びオンライン講座

選択講座…山形県内でのフィールドワーク（参加自由）

- ・ 粘菌講座（山形市野草園）
- ・ 山形街の地学ハイキング（山形市内）
- ・ クラゲ学習（加茂水族館）

- ・ 講師は山形大学教員のほか、連携機関の業務協力者に依頼

Ⅰ. プログラム概要

Ⅰ－４. 実施体制概要（第一段階）

- ・ **メンターの参加**

山形大学理工学研究科院生，地域教育文化学部学生がメンターとして講座に参加し，実験の過程や結果のまとめ方等をサポート

- ・ **講座終了後**

- ①アンケートの実施（Googleフォームを使用）

- ②レポートの提出（Googleクラスルームを使用）

- ・ **Gmail Chat（旧ハングアウト）の利用**

講座の内容やレポートについて，疑問点があればハングアウトでメンターや教員，他の受講生に質問してもらう。

Ⅰ. プログラム概要

Ⅰ-4. 実施体制概要（第一段階）

- ・ レポートの評価

メンターがレポートの評価を行い、アドバイスと共に受講生へフィードバックする（Googleクラスルームを使用）。

メンターによるレポート評価の様子



1. プログラム概要

1-5. 実施状況概要（第一段階）

【令和4年度】

日付	講座タイトル	実施場所
令和4年5月29日（日）	開校式・オリエンテーション	山形大学
令和4年6月12日（日）	SDGsってなんだろう？	山形大学
令和4年7月16日（土）	SDGs未来の都市づくり	山形大学
令和4年8月6日（土）	電池を作ろう	山形大学
令和4年9月10日（土）	プログラミング講座	山形大学
令和4年10月10日（月）	電子顕微鏡の世界を見てみよう	山形大学
令和4年10月10日（月）	粘菌を探そう（選択講座）	山形市野草園
令和4年10月29日（土）	自分のDNAを見てみよう（選択講座）	山形大学
令和4年11月19日（土）	山形街の地学ハイキング（選択講座）	山形市内
令和4年12月17日（土）	高校生はどんな研究をしているのかな？ （山形県探究型学習課題研究発表会動画視聴）	オンデマンド
令和4年12月18日（日）	光るタンパク質を見てみよう（選択講座）	山形大学
令和4年12月25日（日）	アカデミーからの挑戦状！	オンデマンド
令和5年1月21日（土）	サイエンスミニ・ビブリオバトル	山形大学
令和5年1月22日（日）	AI（人工知能）を育ててみよう	山形大学
令和5年2月4日（土）	水族館で学ぼう（選択講座）	加茂水族館
令和5年2月26日（日）	ドクターコース研究成果発表会	山形大学
令和5年3月 ※日付未定	研究計画プレゼンテーション	山形大学

Ⅰ. プログラム概要

Ⅰ-5. 実施状況概要 (第一段階)

【講座の様子】



▲SDGsってなんだろう？



▲SDGs未来の都市づくり



▲電子顕微鏡の世界を見てみようwith JEOL



▲粘菌を探そう@山形市野草園

1. プログラム概要

■配布実績（令和4年度）

- ・学校数：327校
- ・配布枚数：12,720部

1-6. 募集について

・県内すべての小中学校へチラシ配布

- 山形市とその近隣の市町村（天童市・上山市・山辺町・中山町）の小中学校は対象児童生徒へ1部ずつ配布。
それ以外の小中学校は各校10部ずつ配布。

・各種ホームページでの周知

- ・ヤマガタシステム(STEM)アカデミーHP
- ・山形大学SCITA(サイタ)センターHP
- ・「学都『仙台・宮城』サイエンスコミュニティ」HP

・応募方法：申込みフォームに必要事項を入力

I. プログラム概要

I-7. 選抜について

- ・ 日時：令和4年5月22日(日) 9:00～16:00
- ・ 会場：山形大学理学部, SCITAセンター, オンライン (Zoom)
- ・ 選抜方法
 - ①事前課題 (400字程度の作文2種類)
 - テーマ1：あなたがSTEMアカデミーに応募した理由とこれから研究したいこと
 - テーマ2：あなたがこれまでに取り組んできた自由研究または自由工作について
(必要に応じて図を用いて説明してもよい)

Ⅰ. プログラム概要

Ⅰ-7. 選抜について

- ・ 選抜方法

- ②個人面接（対面またはオンライン）

- ・ 一人15分程度
 - ・ 対面面接 3 会場， オンライン面接 1 会場， 合計 4 会場で同時に実施。
 - ・ 面接官を各会場 2 ～ 3 名ずつ配置。
 - ・ 面接官は山形大学の教員 2 名， 連携機関 6 名に依頼。
 - ・ 受付や誘導等はメンターの学生が対応。

1. プログラム概要

1-7. 選抜について

■個人面接（質問例）

質問例	特記事項
必須	STEMアカデミーでやってみたいこと または、応募した理由
必須	これまでに行った自由研究や自由工作
選択	自由研究（自由工作）をしてわかったことやもっと調べてみたいこと（もっと改良してみたいこと） または 自由研究（自由工作）で見つかった改善点（新たな課題）についての工夫
選択	花火以外で音の速さを感じるような現象 及び 音が伝わる速さをはかる実験
	もしも太陽がなくなったらどうなるか 及び 太陽が私たちの生活にもたらす恩恵や利用の可能性
	氷になると体積が大きくなる理由 または 水 100mL とエタノール 100mL を混ぜると 200mL にならない理由

1. プログラム概要

1-7. 選抜について

- ・ 応募者55名中，選考により40名を選抜。

【選抜者内訳】

- ・ 学年：小学5年生15名，小学6年生11名，
中学1年生10名，中学2年生3名，
中学3年生1名
- ・ 性別：男子30名，女子10名
- ・ 地域：村山地方34名，庄内地方2名，
最上地方1名，置賜地方1名，
仙台市1名，福島市1名



II. 令和4年度 受講生の選抜から現在までの伸長の状況

II-1. 受講生の選抜から現在までの伸長の状況

■受講生の声（各講座終了後のアンケートより）

- ・大学生、大学院生の人からたくさん教えてもらって初めて知ったこともあり、参考になったし、新しい疑問も浮かんで来てよかったです。
- ・他の受講生と話したら、自分の新しい意見が出てきて、1人で考えるより意見が出たから良かったと思う。
- ・大学生のお姉さんたちは自分たちにはない発想を持っていたなあと思った。想像するのは自由だし、今後どうなるかは自分たちが決めることだから、もっと未来を想像して未来はどんなふうになっているんだろうなっていうのを考えられるようにしたいと思いました。
- ・ヘリコプターを作るのは難しく大変だったけど、大学生や受講生の話を聞いて工夫できた。最初は飛びませんでした。成功して達成感がありました。
- ・初めて見た電子顕微鏡でした。今自分が見れるのはほんの一部だけだということであらためて自覚しました。

III. 受講生の評価の概要（選抜・評価方法および基準を含む）

III-1. 評価手法

【実施方法】

- ・ 次の4つの評価項目で、選抜基準に従って評価を行い、総合点が高い順に10名程度を選考。
その後、運営協議会にて承認を得た。

◆ 評価項目

- (1) 二次選抜（ドクターコース）の研究計画プレゼンテーション
 - (2) 「SDGs未来の都市づくり」のレポート
 - (3) 第一段階の各講座のレポート
 - (4) 第一段階の各講座への取り組み
- ・ レポートの提出は第一段階（マスターコース）において数回課し、複数の教員で評価。
 - ・ プレゼンテーションの審査（評価）は、実施機関の教員および連携機関業務協力者に依頼。

III. 受講生の評価の概要（選抜・評価方法および基準を含む）

III-2. 評価基準

- ・ 評価項目(1)～(4)について、**S、A、B、C、D**の5段階で評価
(なお、以下はそれぞれの**B基準**を示したもの)

(1) 二次選抜（ドクターコース）の研究計画プレゼンテーション

→研究の目的が明確であり、研究方法や仮説設定、必要なデータの種類について記載され、実行可能な形で提案されている。

(2) 「SDGs未来の都市づくり」のレポート

→STEMによってSDGsを達成しようという意欲がみられるプレゼンテーションとして提案されており、また、質疑でのコミュニケーションも円滑である。

(3) 第一段階の各講座のレポート

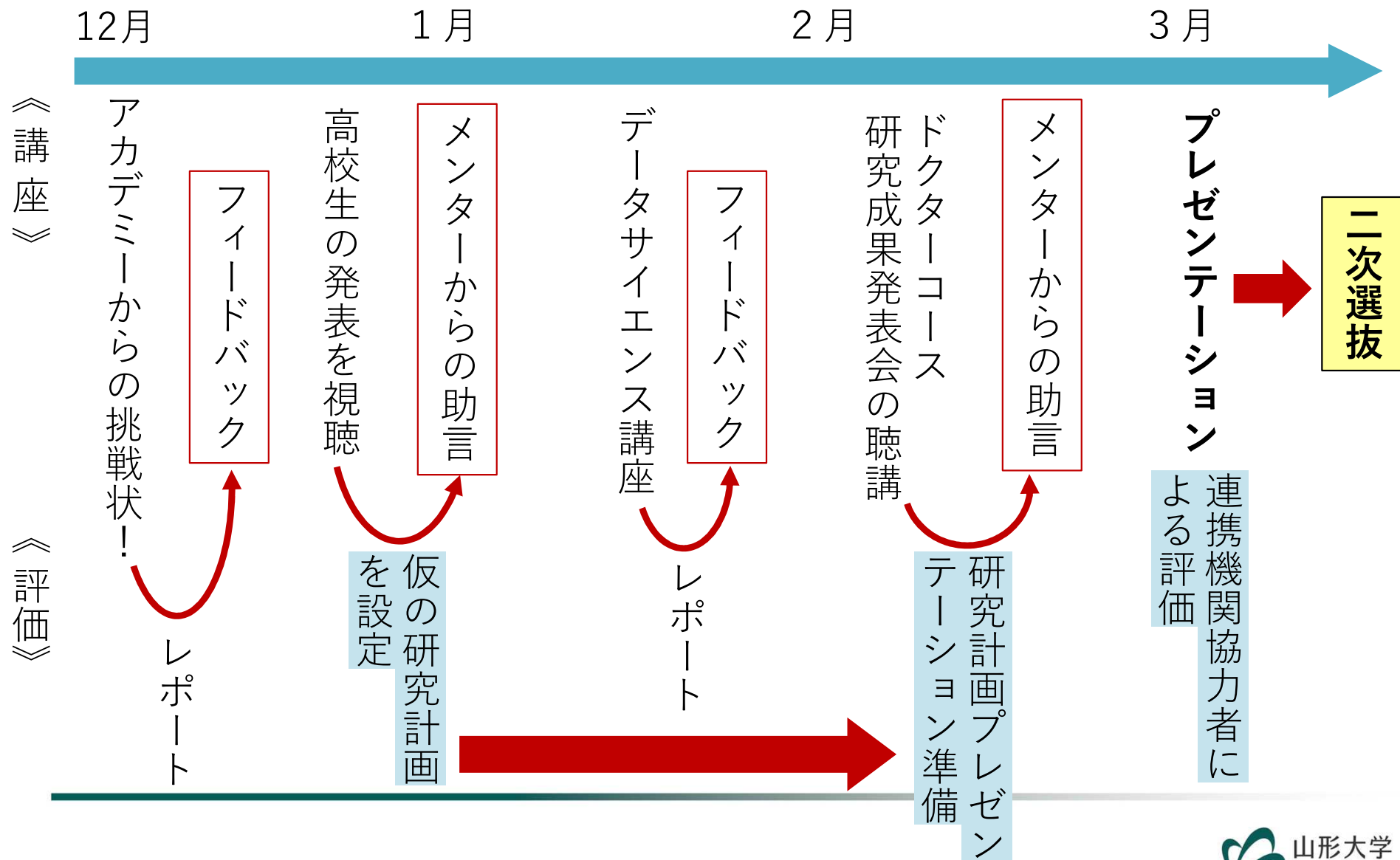
→科学的知識、科学的探究能力、科学技術で社会に貢献する意欲・態度の各項目の能力・資質を身に付けている。

(4) 第一段階の各講座への取り組み

→探究意欲に富み、科学的知識や科学的探究能力を活用しながら、科学技術で社会に貢献しようという意欲を持っている。

III. 受講生の評価の概要 (選抜・評価方法および基準を含む)

III-3. 今後の評価計画



IV. 受講生の伸長（コンテスト等の実績を含む）

IV-1. 第一段階プログラム

【各講座（6月～1月）】

- ・プラスチックの分別やタンパク質の色素など、受講生の身近にあるものをテーマに講座を実施
→受講生からは「講座を受けて初めて疑問を持った」「これまでとは違う角度でよく観察すると、いろいろなことが分かって面白かった」等の感想があり、様々な視点で物事を考える力が身に付いたようだった。
- ・最初は講座中受け身だった受講生も、回を追うごとに発言が増えたり、グループ活動に積極的に参加する様子が見られた。
- ・フィールドワークでは特にのびのびと活動し、教員やメンターに積極的に質問したり、受講生同士教え合う姿が見られた。

IV. 受講生の伸長（コンテスト等の実績を含む）

IV-2. 第二段階プログラム

（1）開校式および研究計画発表会（4月）

- ・第一段階プログラムで作成した研究計画書をもとに、再度今後の計画を発表→教員・メンターがアドバイス

（2）研究相談会（3か月に1回程度）

- ・研究を進めていくにあたり、分からないことを直接教員やメンターに相談・質問

※相談会以外では、質問等はGoogleクラスルームやチャットにて受け付け、教員や担当のメンターが随時回答

※受講生は自分たちの興味から仮説を立て実験を行っている

IV. 受講生の伸長（コンテスト等の実績を含む）

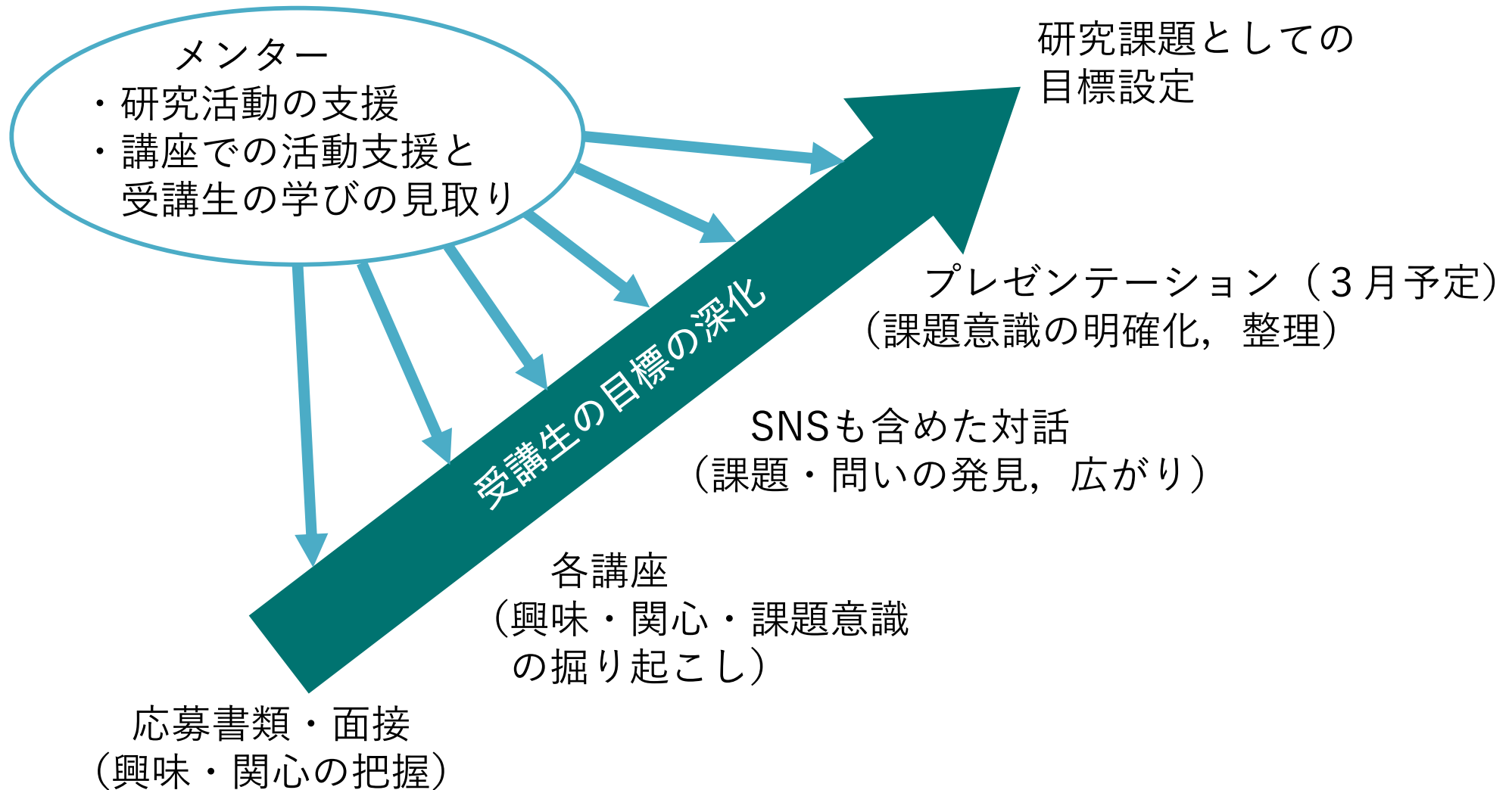
IV-2. 第二段階プログラム

（3）対外的なコンテスト・発表会への参加

- ・ 令和4年11月12日(土)「サイエンスカンファレンス2022」
… 2名参加
- ・ 令和4年12月17日(土)「山形県探究型学習課題研究発表会」
… 3名参加
- ・ 「発明くふう展」優秀賞受賞
… 昨年度の第一段階プログラムで取り組んだ「SDGs未来のまちづくり」で作成した「空中農園」のイメージを膨らませ、「災害に強いエコな空中農園」として出品
- ・ 各市町村の理科学研究発表会への出品

V. 受講生の伸長とメンター活動を含む指導との関わりりの分析

V-1. 受講生の目標設定のプロセスとメンターの関わり方



V. 受講生の伸長とメンター活動を含む指導との関わり分析

V-2. メンターの研修

■ 次のことを適宜実施することで研修を行っている

- ・ 講座に関する予備実験への参加
- ・ 実験キットの開発協力
- ・ シニアメンターとの情報交換によるメンター自身が気づく場面の設定
- ・ メンター同士の意見交換
- ・ 受講生の実験観察の様子記録の相互検討（受講生の内面の理解）
- ・ レポート評価の際の評価視点の検討、フィードバックする内容の検討



シニアメンター
講座担当教員
による指導

V. 受講生の伸長とメンター活動を含む指導との関わりりの分析

V-3. 受講生の伸長とメンター活動を含む指導との関わりりの分析

講座の際、1グループ（4名程度）に最低1名のメンターがついて受講生へのサポートやアドバイスをを行っている。

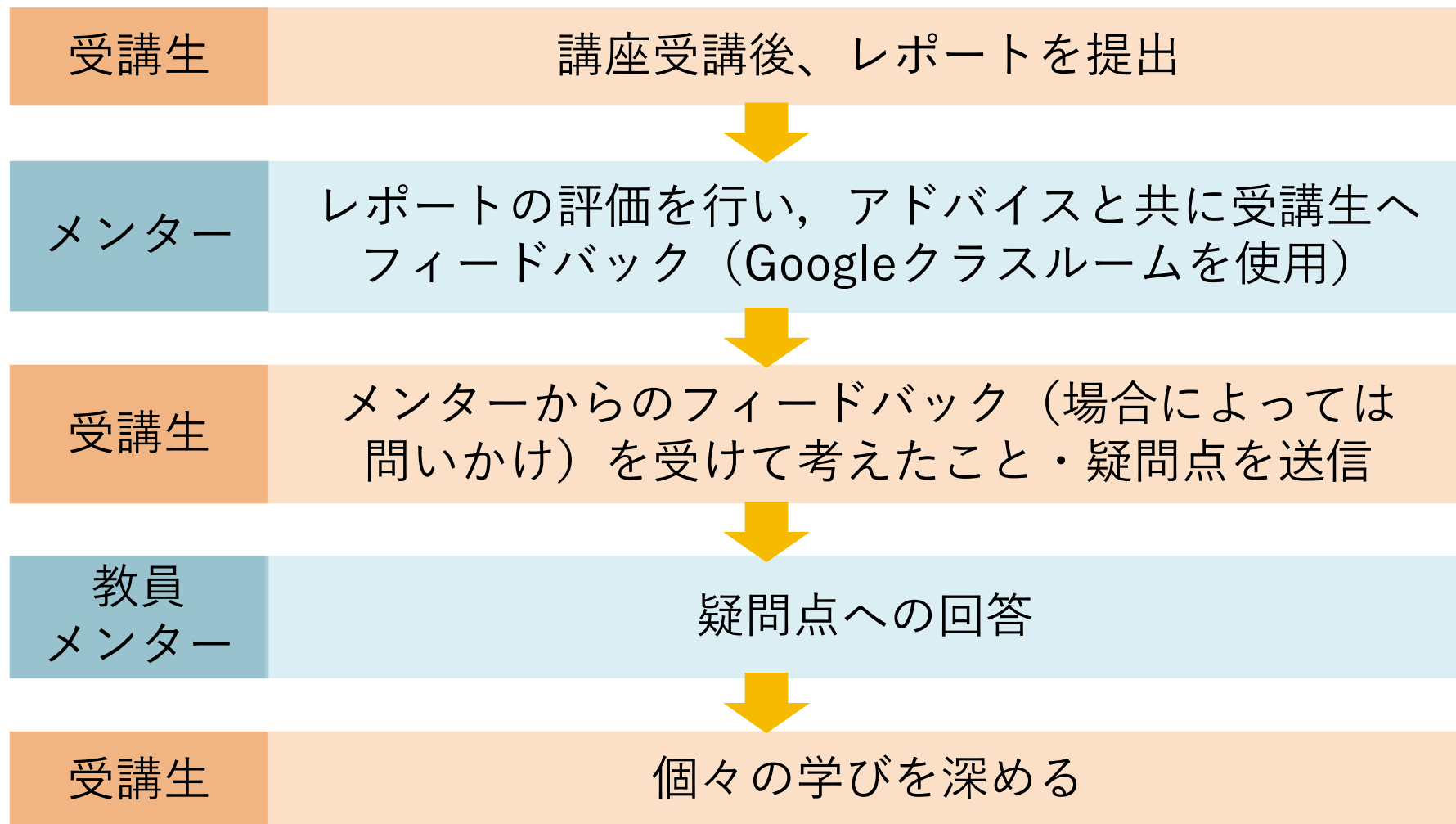
- ・ 分からないことは気軽に質問できる環境づくり
- ・ 「どうしてそう思ったの？」 「他に考えられることは？」
等メンターから受講生への問いかけにより、さらに学びを深めるサポート体制
- ・ 講座のペースに遅れている子への目配り



受講生一人では到達できない学び・理解・新たな疑問の提供

VI. 受講生の個々の学びのPDCAについて(評価のフィードバック含む)

VI-1. 受講生の個々の学びのPDCA



VII. 第二段階の指導の工夫と評価計画の概要

VII-1. 第二段階の指導の工夫

- (1) 定期的に「研究相談会」を実施し、各自研究を進める上で生じた疑問点や今後の研究の進め方を教員・担当メンターが主にマンツーマンで指導
- ➔ ・自分のペースで相談することができる。
 - ・研究が思うように進まずモチベーションが下がっている受講生へのアドバイスや声掛けにより、モチベーションアップにもつながっている。
- (2) 研究相談会以外にもチャット機能を使って気軽に教員やメンターへ相談できる体制づくり

VII. 第二段階の指導の工夫と評価計画の概要

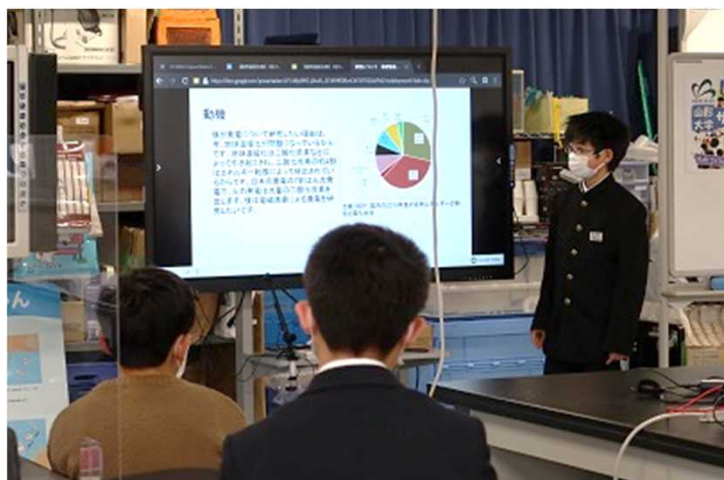
VII-2. 第二段階の評価計画の概要

■ 科学的知識、科学的探究能力、科学技術で社会に貢献する意欲・態度の3つの観点について、次の5つの評価方法により多面的に受講生個々の学びの過程や成長を把握し、その伸長について評価する。

評価方法	評価内容	評価者	実施時期
行動評価	形成的評価	担当教員 メンター	毎回
自己評価	受講生自身の研究活動への評価	受講生	毎回
振り返り評価	ポートフォリオによる評価	受講生	毎回
プレゼンテーション	キックオフ発表会・中間発表会・研究成果発表におけるプレゼンテーションの評価	教員 県教育委員会・ 山形市教育委員会 指導主事 山形県職員	年3回
論文評価	受講生の研究論文の評価	教員	随時

VII. 第二段階の指導の工夫と評価計画の概要

VII-3. 第二段階の活動・指導の様子



▲研究計画発表会



▲研究相談会①



▲研究相談会②



▲山形県探究型課題研究発表会

VIII. 今後の重点課題

(1) 指導方法と受講生の評価

- ・ 対面と遠隔での指導方法の確立
- ・ コロナ禍の中，遠隔で受講生の学びの様子を記録する難しさ
→ブレイクアウトルームに各メンターを配置
- ・ 評価方法の検証と改善
- ・ 受講生には一人で学べるタイプと説明がある程度必要なタイプがあるので，それぞれに対応する指導・評価方法の検討が必要

(2) 講座企画の充実

- ・ コロナ禍での先進地視察などの情報収集
- ・ 他機関との交流（仙台・庄内地区）合同発表会
- ・ 受講生の研究発表の場の確保
- ・ 受講生による科学イベントでのブース出展