

広島大学ジュニアドクター育成塾

広島ものづくり革新的イノベーション 未来科学者リーダー育成プログラム

令和6年2月7日
広島大学



① プログラム概要

(プログラムの目的・目標、全体像
(第一段階、第二段階の概要))

プログラムの目的・目標

問題意識

現代社会における課題の複雑化・高度化

→少数の傑出した人材に依存する解決手法のみでは
センスフルな解決策の提示が困難



グループ活動による研究プロジェクトを縦横にまとめ、
遂行できる人材の育成が必要



グループ活動に基づくイノベティブなものづくりができる
革新的なイノベーションマインドを持った若者を育み、
社会に送

目的・目標

革新的なイノベーションを起こす

- 傑出したリーダー人材（視野の広いイノベーター）
- 革新的イノベーションを起こす人を支える傑出した人材（イノベーターを守る仲間）

を輩出

プログラムの目的・目標

育成目標

- 情報活用方法の知識と経験を蓄積する。
- 理数を用いた論理的・抽象的な思考ができる。

意欲・能力を伸長する観点（詳細はループリックに集約）

ものづくり構想力

- 情報収集・活用
- 問題発見・解決
- ものづくり
(構想・設計・製作)

論理的思考力

- 論理的思考
- 総合的に熟慮
- 抽象的思考

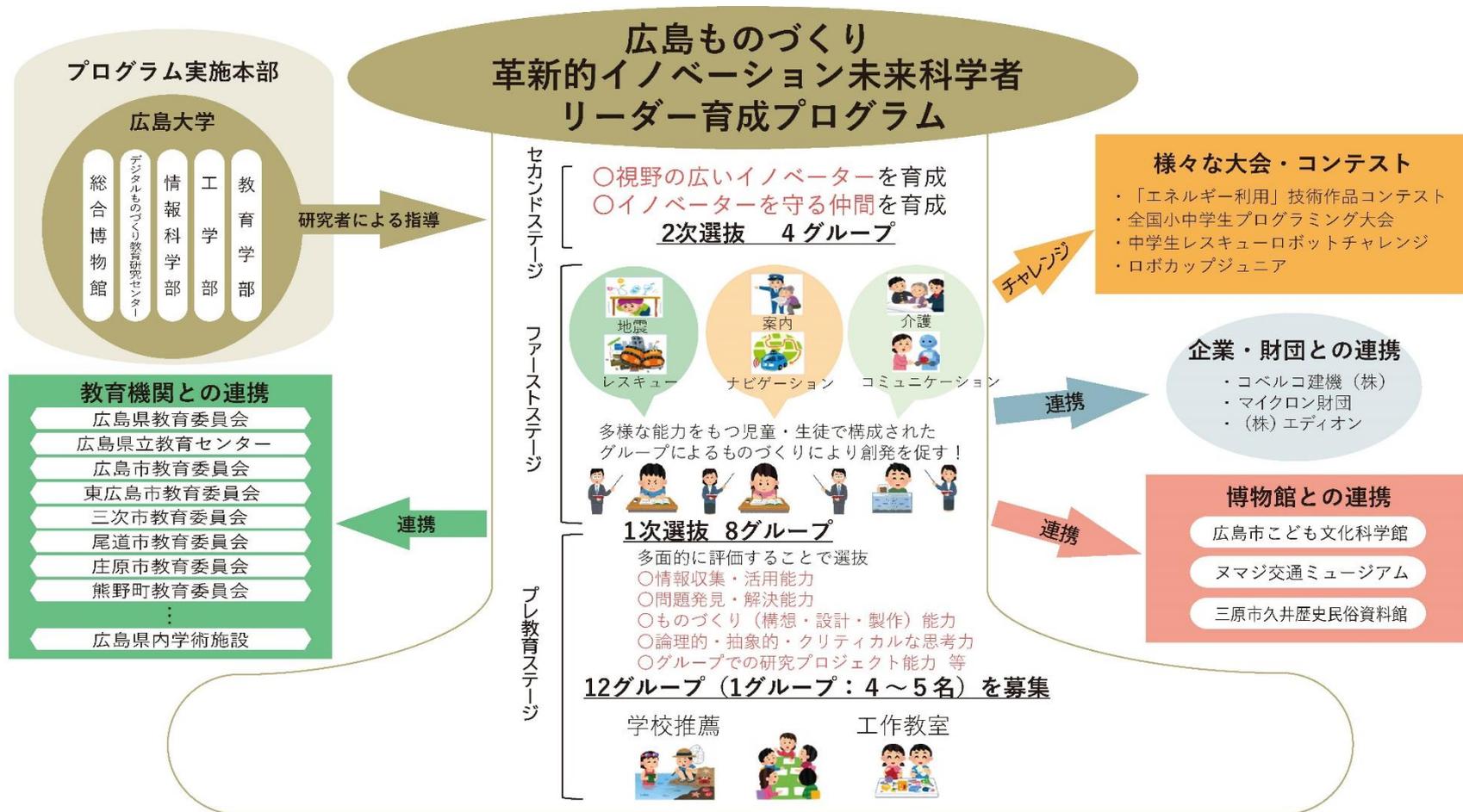
グループ活動力

- 領域を越えた
ものの見方
- グループで
研究を遂行

個人の特異な強み

- 傑出した強み

プログラムの全体像



ひろ自連（ひろしま自動車産学官連携推進会議）



公益財団法人
ひろしま産業振興機構



MAZDA



広島大学



経済産業省
中国経済産業局



広島県



広島市
The City of Hiroshima

② これまでの取組における成果
(プログラムの目的・目標に照らして)

これまでの取組における成果（プログラムの目的・目標に照らして）

○ 参加人数

	H31入塾 (1期生)	R2入塾 (2期生)	R3入塾 (3期生)	R4入塾 (4期生)	R5入塾 (5期生)	計
プレ教育ステージ	288	120	113	122	80	723
ファーストステージ	41	40	43	52	46	222
セカンドステージ	22	20	26	33	—	101

○ ファーストステージ及びセカンドステージのグループ数

	H31入塾 (1期生)	R2入塾 (2期生)	R3入塾 (3期生)	R4入塾 (4期生)	R5入塾 (5期生)
ファーストステージ	9	8	8	10	未確定 (※)
セカンドステージ	4	5	6	未確定 (※)	—

※ R4入塾セカンドステージ受講生（4期生）及びR5入塾ファーストステージ受講生（5期生）についてはグループ分け前のため、グループ数は未確定（令和6年1月19日現在）

これまでの取組における成果（プログラムの目的・目標に照らして）

○ 年度ごとのコンテスト等の実績

年度	コンテスト名	特記事項
H31年度	中学生レスキューロボットチャレンジ2020	
R2年度	参加実績なし	新型コロナウイルスの影響で参加予定であったコンテストが全て中止
R3年度	中学生レスキューロボットチャレンジ2022	優秀賞受賞
R4年度	中学生レスキューロボットチャレンジ2023	優秀賞, リアライゼーション賞, 審査員特別賞受賞
	みんなの夢・アイデアコンテスト	夢コン賞受賞
R5年度	中学生レスキューロボットチャレンジ2024	開催中 (決勝戦は2/11に開催)

これまでの取組における成果（プログラムの目的・目標に照らして）

○ グループ活動のテーマ一覧（ファーストステージ）

1期生 研究テーマ

- FG1：プラスチックの解析 ～海洋のプラスチック削減に向けて～
- FG2：水生生物（藻）の光合成について
- FG3：心拍数から体温上昇を感知するネットクーラーの開発
- FG4：Wearable sensorについての研究
- FG5：道路の路肩の草刈りロボットの開発
- FG6：交差点での事故を減らすシステムの研究
- FG7：展示用オオサンショウウオロボットの製作 ～オオサンショウウオの骨格の動きに着目して～
- FG8：災害用トイレの製作について
- FG9：マスクの息苦しさの改善についての研究

2期生 研究テーマ

- FG1：高速道路のサグ部における交通渋滞の解消について
- FG2：自転車の危険予告機能の検討
- FG3：人が陶芸品に対して抱く価値観を分析するシステムの考察
- FG4：サイロ内救助ロボットの研究 [サイロのヒーロー！救助ロボぐらりん]
- FG5：環境に役立つゴミ箱の研究
- FG6：災害時の地面の硬さを自動で判断する靴の開発～山中式土壌硬度計のデジタル化～
- FG7：池や河川の水質を評価・改善する
- FG8：砂浜のごみを回収するロボットの開発 ー砂の中からごみを回収する装置の検討ー

これまでの取組における成果（プログラムの目的・目標に照らして）

○ グループ活動のテーマ一覧（ファーストステージ）

3期生 研究テーマ

FG1：洋式と和式鋸の切削の比較

FG2：「非常時」と「平時」に活用できるユニバーサルレスキューロボットの開発
～L字パイプの移動方法の検討～

FG3：リニアモーターカーの製作

FG4：3Dテクノロジーを活かした空間映像演出による土人形の展示方法の開発

FG5：オオサンショウウオの生態環境を再現した風船堰モデルの製作

FG6：尾剣によって起き上がるカブトガニ模型の開発～カブトガニの認知度向上に向けて～

FG7：土器に対する感じ方の数値を用いた評価方法の検討

FG8：砂浜のゴミを回収するロボットの開発

4期生 研究テーマ

FG1：作物がよりよく育つ家庭ゴミを用いたコンポストの製作

FG2：楽しさを利用してペットボトルとラベルの分別を促すごみ箱の開発

FG3：自動草刈り機の試作

FG4：熱中症予防のための計測・制御を用いた空調服の開発

FG5：外来種のザリガニを捕獲する装置の検討

FG6：水上ドローンを用いた水難救助方法の検討

FG7：宮島のごみ問題解決に向けた移動式ゴミ箱の開発

FG8：情報を集めてくれるあなたのサポーターの開発 —土砂災害から身を守る—

FG9：側溝の清掃を行うロボットの開発

FG10：動く自動車からエネルギーを取り出す方法について

これまでの取組における成果（プログラムの目的・目標に照らして）

○ グループ活動のテーマ一覧（セカンドステージ）

1期生 研究テーマ

SG1：発電のエネルギー源としての水素に関する実験と考察

SG2：自動車の走行速度抑制を目的としたパッシブランプの開発ーエネルギーを用いた最適設計の考察ー

SG3：「非常時」と「平時」に活用できるユニバーサルレスキューロボットの開発ー下水管内の移動方法の検討ー

SG4：展示用オオサンショウウオロボットの製作

2期生 研究テーマ

SG1：交通事故を回避するための光や音を用いた危険予知システムの開発

SG2：土砂災害の避難率向上に関する研究

SG3：サンドフィッシュを模倣したサイロ内救助ロボットの研究

SG4：博物館の来場者増加を目的とするロボットの開発

SG5：池等の水質の測定・評価

3期生 研究テーマ

SG1：災害時に活用できる下水管探査ロボットの開発ーL字パイプの移動方法の検討ー

SG2：3Dテクノロジーを用いた空間映像演出による有形民俗文化財（土人形）の展示方法の開発

SG3：オオサンショウウオの遡上と可動堰についてー可動堰のスケールモデルによる検証ー

SG4：三葉虫の化石を構造的視点から分析した防御姿勢のモデル化

SG5：土器に対する感じ方の定量評価の検討

SG6：海岸のゴミを回収するロボットの開発

これまでの取組における成果（プログラムの目的・目標に照らして）

○ 育てたい能力・資質とその目標水準を達成する受講生の割合（1期生ファーストステージ終了時）

育てたい能力・資質	達成の判断基準（目標水準）	達成率（%）	
		R2年度目標	R2年度実績
情報収集・活用能力	Web検索等を用いて情報収集を行い、基本的な情報収集を行うことができるレベル	80%	93%
問題発見・解決能力	解決すべき問題を図的に表現しモデル化できるレベル	80%	87%
ものづくり（構想・設計・製作）能力	モデルを扱い知的な試行錯誤ができるレベル（現象の予測）	80%	82%
論理的思考ができる能力	「なんで？」「どうして？」（推論の根拠）を説明できるレベル	80%	66%
総合的に熟慮ができる能力	自分の意見と反する意見を採り上げて、自分の意見の長所と短所に気づくことができるレベル	80%	69%
グループで研究プロジェクトを進行する能力	扱っている課題を適切に表す抽象概念（知識）を特定できるレベル	80%	72%
領域を越えたものの見方ができる能力	グループ内のメンバーの個性や特性を認め合うことができるレベル	80%	60%

これまでの取組における成果（プログラムの目的・目標に照らして）

○ 育てたい能力・資質とその目標水準を達成する受講生の割合（2期生ファーストステージ終了時）

育てたい能力・資質	達成の判断基準（目標水準）	達成率（%）	
		R3年度目標	R3年度実績
情報収集・活用能力	Web検索等を用いて情報収集を行い、基本的な情報収集を行うことができるレベル	80%	90%
問題発見・解決能力	解決すべき問題を図的に表現しモデル化できるレベル	80%	83%
ものづくり（構想・設計・製作）能力	モデルを扱い知的な試行錯誤ができるレベル（現象の予測）	80%	83%
論理的思考ができる能力	「なんで？」「どうして？」（推論の根拠）を説明できるレベル	80%	81%
総合的に熟慮ができる能力	自分の意見と反する意見を探り上げて、自分の意見の長所と短所に気づくことができるレベル	80%	81%
グループで研究プロジェクトを進行する能力	扱っている課題を適切に表す抽象概念（知識）を特定できるレベル	80%	52%
領域を越えたものの見方ができる能力	グループ内のメンバーの個性や特性を認め合うことができるレベル	80%	52%

これまでの取組における成果（プログラムの目的・目標に照らして）

○ 育てたい能力・資質とその目標水準を達成する受講生の割合（3期生ファーストステージ終了時）

育てたい能力・資質	達成の判断基準（目標水準）	達成率（%）	
		R4年度目標	R4年度実績
ものづくり構想力 ●情報収集・活用能力 ●問題発見・解決能力 ●ものづくり（構想・設計・製作）能力	Web検索等を用いて情報収集を行い，基本的な情報収集を行うことができるレベル	80%	91%
	解決すべき問題を図的に表現しモデル化できるレベル		
	モデルを扱い知的な試行錯誤ができるレベル（現象の予測）		
論理的思考力 ●論理的思考ができる能力 ●総合的に熟慮ができる能力 ●抽象的思考ができる能力	「なんで？」「どうして？」（推論の根拠）を説明できるレベル	80%	83%
	自分の意見と反する意見を探り上げて，自分の意見の長所と短所に気づくことができるレベル		
	扱っている課題を適切に表す抽象概念（知識）を特定できるレベル		
グループ活動力 ●グループで研究プロジェクトを遂行する能力 ●領域を越えたものの見方ができる能力	グループ内のメンバーの個性や特性を認め合うことができるレベル	80%	87%

これまでの取組における成果（プログラムの目的・目標に照らして）

○ 育てたい能力・資質とその目標水準を達成する受講生の割合（4期生ファーストステージ終了時）

育てたい能力・資質	達成の判断基準（目標水準）	達成率（%）	
		R5年度目標	R5年度実績
ものづくり構想力 ●情報収集・活用能力 ●問題発見・解決能力 ●ものづくり（構想・設計・製作）能力	Web検索等を用いて情報収集を行い，基本的な情報収集を行うことができるレベル	80%	91%
	解決すべき問題を図的に表現しモデル化できるレベル		
	モデルを扱い知的な試行錯誤ができるレベル（現象の予測）		
論理的思考力 ●論理的思考ができる能力 ●総合的に熟慮ができる能力 ●抽象的思考ができる能力	「なんで？」「どうして？」（推論の根拠）を説明できるレベル	80%	86%
	自分の意見と反する意見を探り上げて，自分の意見の長所と短所に気づくことができるレベル		
	扱っている課題を適切に表す抽象概念（知識）を特定できるレベル		
グループ活動力 ●グループで研究プロジェクトを遂行する能力 ●領域を越えたものの見方ができる能力	グループ内のメンバーの個性や特性を認め合うことができるレベル	80%	95%
	二つ以上の見方ができるレベル		

これまでの取組における成果（プログラムの目的・目標に照らして）

○ 育てたい能力・資質とその目標水準を達成する受講生の割合（1期生セカンドステージ終了時）

育てたい能力・資質	達成の判断基準（目標水準）	達成率（%）	
		R3年度目標	R3年度実績
情報収集・活用能力	調べまとめて、何がどこまで既知であるか明らかにする知的成果物を得ることができるレベル	80%	100%
問題発見・解決能力	<ul style="list-style-type: none"> 解決のための道筋を複数用意することができる、それらと比較できるレベル 事例を参考として問題を設定できるレベル 	80%	86%
ものづくり（構想・設計・製作）能力	適切なモデルを選択し、それを基に課題解決策を具現化できるレベル	80%	100%
論理的思考ができる能力	論理的な構成に沿って文章を作成できるレベル	80%	86%
総合的に熟慮ができる能力	すべての意見を探り上げ、広い視野で発想した提案ができるレベル	80%	86%
グループで研究プロジェクトを進行する能力	抽象概念（知識）や理数モデルより適用可能な実課題を複数挙げることができるレベル	80%	86%
グループで研究プロジェクトを進行する能力	<ul style="list-style-type: none"> 組織を重んじ柔軟に協働活動ができるレベル 主体的にマネジメントができるレベル 	80%	76%

これまでの取組における成果（プログラムの目的・目標に照らして）

○ 育てたい能力・資質とその目標水準を達成する受講生の割合（2期生セカンドステージ終了時）

育てたい能力・資質	達成の判断基準（目標水準）	達成率（%）	
		R4年度目標	R4年度実績
ものづくり構想力 ●情報収集・活用能力 ●問題発見・解決能力 ●ものづくり（構想・設計・製作）能力	調べまとめて、何がどこまで既知であるか明らかにする知的成果物を得ることができるレベル	80%	92%
	・解決のための道筋を複数用意することができ、それらを比較できるレベル ・事例を参考として問題を設定できるレベル		
	適切なモデルを選択し、それを基に課題解決策を具現化できるレベル		
論理的思考力 ●論理的思考ができる能力 ●総合的に熟慮ができる能力 ●抽象的思考ができる能力	論理的な構成に沿って文章を作成できるレベル	80%	82%
	すべての意見を探り上げ、広い視野で発想した提案ができるレベル		
	抽象概念（知識）や理数モデルより適用可能な実課題を複数挙げるができるレベル		
グループ活動力 ●グループで研究プロジェクトを遂行する能力 ●領域を越えたものの見方ができる能力	・組織を重んじ柔軟に協働活動ができるレベル ・主体的にマネジメントができるレベル	80%	88%
	解決の方法を複数挙げ、多面的な長所と短所を評価することができるレベル		
	既存の評価の観点を越えた新たな評価軸を考案し、評価するレベル		

これまでの取組における成果（プログラムの目的・目標に照らして）

○ 育てたい能力・資質とその目標水準を達成する受講生の割合（3期生セカンドステージ終了時）

育てたい能力・資質	達成の判断基準（目標水準）	達成率（%）	
		R5年度目標	R5年度実績
ものづくり構想力 ●情報収集・活用能力 ●問題発見・解決能力 ●ものづくり（構想・設計・製作）能力	調べまとめて、何がどこまで既知であるか明らかにする知的成果物を得ることができるレベル	80%	91%
	・解決のための道筋を複数用意することができ、それらと比較できるレベル ・事例を参考として問題を設定できるレベル		
	適切なモデルを選択し、それを基に課題解決策を具現化できるレベル		
論理的思考力 ●論理的思考ができる能力 ●総合的に熟慮ができる能力 ●抽象的思考ができる能力	論理的な構成に沿って文章を作成できるレベル	80%	83%
	すべての意見を採り上げ、広い視野で発想した提案ができるレベル		
	抽象概念（知識）や理数モデルより適用可能な実課題を複数挙げるができるレベル		
グループ活動力 ●グループで研究プロジェクトを遂行する能力 ●領域を越えたものの見方ができる能力	・組織を重んじ柔軟に協働活動ができるレベル ・主体的にマネジメントができるレベル	80%	91%
	解決の方法を複数挙げ、多面的な長所と短所を評価することができるレベル		
	既存の評価の観点を超えた新たな評価軸を考案し、評価するレベル		

これまでの取組における成果（プログラムの目的・目標に照らして）

○ 能力の伸長（1期生）

受講生の自我状態	受講生全体の平均			
	ファーストステージ		セカンドステージ	
	開始時	終了時	開始時	終了時
CP (Controlling Parent) : 理念力 正義感、道徳心、責任感など	15.5	14.2	—	13.7
NP (Nurturing Parent) : 支援力 寛容性、受容性、共感性など	14.1	15.2	—	14.7
A (Adult ego state) : 論理力 論理性、判断力、現実志向性など	15.3	14.0	—	14.0
FC (Free Child) : 活発力 創造性、好奇心、自発性など	14.7	14.5	—	14.7
AC (Adapted Child) : 協同力 協調性、忍耐力、礼儀正しさなど	9.2	11.4	—	11.5

新型コロナウイルス感染症の影響をファーストステージより大きく受けた。
グループ活動力を示すNPおよびACは向上した。

これまでの取組における成果（プログラムの目的・目標に照らして）

○ 能力の伸長（2期生）

受講生の自我状態	受講生全体の平均			
	ファーストステージ		セカンドステージ	
	開始時	終了時	開始時	終了時
CP (Controlling Parent) : 理念力 正義感、道徳心、責任感など	14.1	14.3	—	14.1
NP (Nurturing Parent) : 支援力 寛容性、受容性、共感性など	11.1	15.4	—	14.5
A (Adult ego state) : 論理力 論理性、判断力、現実志向性など	15.7	15.2	—	15.9
FC (Free Child) : 活発力 創造性、好奇心、自発性など	14.4	15.2	—	15.5
AC (Adapted Child) : 協同力 協調性、忍耐力、礼儀正しさなど	10.9	10.7	—	10.7

新型コロナウイルス感染症の影響をファーストステージより大きく受けた。
 グループ活動力を示すNPは向上した。
 オンラインでの演示を取り入れたことで、FCが向上した。
 学生メンターの交代を導入した。

これまでの取組における成果（プログラムの目的・目標に照らして）

○ 能力の伸長（3期生）

受講生の自我状態	受講生全体の平均			
	ファーストステージ		セカンドステージ	
	開始時	終了時	開始時	終了時
CP（Controlling Parent）：理念力 正義感、道徳心、責任感など	—	12.2	12.9	12.1
NP（Nurturing Parent）：支援力 寛容性、受容性、共感性など	—	14.5	15.0	15.3
A（Adult ego state）：論理力 論理性、判断力、現実志向性など	—	12.6	13.0	12.3
FC（Free Child）：活発力 創造性、好奇心、自発性など	—	13.1	12.8	13.4
AC（Adapted Child）：協同力 協調性、忍耐力、礼儀正しさなど	—	13.4	13.7	14.6

新型コロナウイルス感染症の影響をファーストステージに大きく受けた。
 グループ活動力を示すNPおよびACは向上した。
 フィールドワークや加工・製作を多く取り入れたことで、FCは向上した。
 指導教員および学生メンターの交代を導入した。

③成果に至った要因とその分析

成果に至った要因とその分析

グループ活動を基軸としたラボ活動

(1) 文理融合型のテーマを含めたラボ活動の実施

「グループ活動により、研究の幅と深みが生み出されたこと」

(2) 受講生グループへの複数メンターの配置

「複数メンターをあてがうことで、受講生のサポートと研究内容の進捗の両輪がうまく機能したこと」

「個々の受講生の良い部分を、個別に引き出せたこと」

「学生メンターの評価のチェックに、TEGⅡを活用」

(3) 学外の指導教員によるラボ活動

「連携企業・連携博物館のエンジニア・学芸員の活用」

(4) プログラム評価委員会および推進委員会の評価

・評価結果および情報交換による改善

(5) 幅広い広報活動

「年2～3回対面での教育委員会・学校訪問」

「連携企業・連携博物館等への活動報告書の配付」

「学生メンター・指導教員による

学会発表22件および国際会議2件」

④具体的な事例

具体的な事例

グループでの活動により，他分野の研究により，個々の受講生の特性を活かすことができた（発散的・収束的，オンライン活用等）。

○3Dテクノロジーを用いた空間映像演出による有形民俗文化財（土人形）の展示方法の開発

大学外の学芸員と協働で指導することで，文理融合型のテーマを扱うことができた。

保健分野の脈拍・血圧等による評価方法を活用することができた。

受講生が進学した高校での課題研究の指導教員に依頼したいと頼まれる。

（探究精神の醸成）

○三葉虫の化石を構造的視点から分析した防御姿勢のモデル化

大学内の学芸員と協働で指導することで，古代生物分野で用いられている手法とは異なる新規性のある手法（データサイエンスの活用）の提案ができた。

デジタルものづくりを活用した古代生物の観察手法も提案できた。

○土器に対する感じ方の定量評価の検討

大学内の研究者と協働で指導することで，土器の評価手法の検討ができた。

デジタルものづくりを活用した土器の観察手法も提案できた。

⑤今後の改善点・考察

今後の改善点・考察

- ユニークなセミナーの導入
(グループ活動, リーダシップ)
- 大学全学的な連携
(小・中学生を対象にラボ活動ができる指導教員の育成?)
- 文理融合を深化させるための連携や拡大
(新たな博物館・資料館等)
- 民間企業との協働によるラボ活動の充実
(小・中学生の活動は土日, 働き方改革との兼ね合いが必要?)
- グループ活動と個人活動の能力伸長の分析
(個々の受講生の発達段階が異なるため, 対応できる手法の開発?)
- 学生メンターや指導教員の学会発表による情報発信
(受講生の研究のアプローチから新たな知見が得られると評価)
- ジュニアドクター育成塾の取り組みやノウハウの普及拡大
(東広島市教育委員会の科学の芽育成講座, 理系イノベーション講座等で講師依頼, 小学校総合的な学習の時間や高等学校課題研究での研究の仕方の講師依頼等, 日本機械学会や電気学会における研究会やイベント等)

⑥自立・展開に向けての 取組・課題

自立・展開に向けての取組・課題

- 全学組織である高大接続・入学センターが本プログラムの実施本部となり、**全学の協力が得られる体制を構築**



- ・ 総合博物館の教員によるセミナー
- ・ 情報メディア教育研究センターによる動画配信の支援

- 教育委員会を通じて小中学校との連携を強化することで、**安定的な受講生確保と波及効果を促進**



- ・ 応募した受講者の情報を所属する小中学校と共有
- ・ 受講生の研究発表を小中学校の担当教諭に動画で視聴いただき、受講生へコメントや助言をフィードバック

自立・展開に向けての取組・課題

ジュニアドクター育成塾的な枠組みからさらに発展させる！？
(すでに要請がある)

教育委員会等の企画（例えば、東広島市の「科学の芽育成講座」，「サテライトキャンパス」や「理系イノベーション講座」）等と連携し実施する。

学会の子供向けワークショップ（セミナー・見学会等）と連携し実施する。

企業より支援を受けたり，協働で**ワークショップ**（探究活動的なラボ活動等）を実施する。（企業から資料作成の助言依頼等）

教育現場（小・中学校の授業）での**探究活動**を実施をする。

※ジュニアドクター育成塾のスピリアウトの形！？
(人や場所等の提供が拡大しつつある)