

Ⅱ 科学技術人材育成重点枠（中核拠点）の取組

1. 奈良県地域連携スーパーサイエンス研究講座

(1) 目的

現在の連携校をさらに拡大し、奈良県サイエンススクールネットワーク（奈良 SS ネット）を活用し、奈良県下の理数科教育の活性化を目指す。具体的には昨年度に引き続き、ロボット講習会のような研究講座を継続しつつ、夏期休業中や冬期休業中に奈良県の広い範囲の生徒が気軽に参加できる野外調査等の実習や最先端の科学施設等での研修等を含む研究講座を実施し、生徒を科学技術の世界や研究の面白さに誘導する。

(2) 方法

奈良県の自然環境等の特色を生かしたフィールドワークや最先端の科学技術の体験等、児童・生徒の興味・関心に応じて選べるように、以下のような各分野での研究講座を年間通じて計画する。そして、連携校より希望者を募り、実施する。

- ・ロボット講座（平成31年3月21日（木）、令和元年5月5日（日）、6月2日（日））
[会場：奈良県立奈良高等学校]
- ・プログラミング講座 iPad（令和元年6月15日（土））
[会場：奈良県立奈良高等学校]
- ・和歌山研究講座（令和元年7月27日（土）～29日（月））
[会場：京都大学フィールド科学教育研究センター瀬戸臨海実験所]
- ・西はりま研究講座（令和元年7月31日（水）～8月1日（木））
[会場：西はりま天文台、大阪大学免疫学フロンティアセンター（IFReC）]
- ・JAXA 研究講座（令和元年7月31日（水）～8月2日（金））
[会場：筑波宇宙センター（JAXA）、物質・材料研究機構（NIMS）、
防災科学技術研究所（NIED）高エネルギー加速器研究機構（KEK）]
- ・プログラミング講座パイソン（令和元年10月27日（月））
[会場：奈良県立奈良高等学校]

(3) 実施規模と実施内容

各研究講座の実施規模と実施内容は次に示す。

ロボット講座

事業項目	ハイレベルロボット講習会 ～国際ロボコンへの挑戦を目指して～	基礎枠・ 重点枠
日時	平成31年3月21日（木）、令和元年5月5日（日）、6月2日（日）	
場所	奈良県立奈良高等学校 地学教室及び視聴覚教室	
講師・担当	奈良教育大学附属中学校 教諭 葉山 泰三	
対象・参加人数	第1回 奈良教育大学附属中学校9名、畝傍高等学校7名、郡山高等学校3名、青翔中学校・高等学校3名、登美ヶ丘中学校6名、帝塚山中学校・高等学校13名、東大寺学園11名、西大和学園6名、計58名 第2回 畝傍高等学校6名、郡山高等学校6名、帝塚山中学校・高等学校4名、東大寺学園6名、計22名 第3回 奈良教育大学附属中学校7名、畝傍高等学校11名、郡山高等学校3名、青翔中学校・高等学校6名、登美ヶ丘中学校11名、帝塚山中学校・高等学校7名、奈良高等学校3名、計48名	
事業目的	国際ロボットコンテストWRO (World Robot Olympiad) のエキスパート競技へ挑戦することを目標に、ハイレベルなプログラミングの講習会を実施し、高いレベルでの論理的思考力の育成を図り、さらには連携校の児童・生徒の交流を促進する。	
事業内容	レゴマインドストーム『EV3』を用いたプログラミング講座を、エキスパートカテゴリー対象に2回、ミドルカテゴリー対象に1回実施した。講座ごとに、顧問者会議を行い、指導ノウハウの普及や奈良サイエンスネットワークの強化に努めるとともに、講座の中で生徒間の交流も行った。	
検証方法	参加者へのアンケート及びWRO奈良大会への参加状況等	
検証結果	今年度も、ロボット講習会に参加した全ての連携校がWRO奈良大会に出場した。2017年～2019年における、中学校及び高校のミドル部門及びエキスパート部門の出場校数及び連携校数は表のとおりである。	

	2017年	2018年	2019年
高校エキスパート	12 (8)	12 (10)	11 (9)
中学校エキスパート	17 (15)	23 (15)	21 (19)
高校ミドル	12 (4)	7 (7)	8 (8)
中学校ミドル	18 (10)	24 (15)	19 (18)
合計	59 (37)	66 (47)	59 (54)

※ カッコ内は連携校数

小学校部門では、近年プログラミング塾が台頭しているため、参加チームの総数は大きく増加している。ところが、中学校・高等学校では指導者や機材不足のため、プログラミングを行うことが難しく、他府県で取り組んでいる学校は限定されている。しかし、本県では重点枠事業の定着により、プログラミングを継続して行える環境が整いつつあり、数多くの連携校が大会に参加するとともに、そのチーム数も毎年伸びている。

また、下記のように、世界大会出場校を2年に1回のペースで連携校から輩出しており、奈良県サイエンススクールネットワークを活かした理数系教育の活性化や教育プログラムの開発が機能し、児童生徒の科学的探究力や課題解決能力を適切に育成できていると考えられる。

過去のWROにおける主な戦績（全国大会3位以上）

2015年 奈良教育大学附属中学校 中学校エキスパート全国2位 世界大会出場
 2016年 帝塚山中学校・高等学校 中学校エキスパート全国優勝 世界大会出場
 畝傍高等学校 高校ミドル全国優勝
 2018年 奈良高等学校 高校エキスパート全国優勝 世界大会出場
 2019年 奈良高等学校 高校エキスパート プレゼン部門 最優秀賞

結果 総括

本年度も講習では大会出場に必要なプログラミングの基礎的な内容に触れられるように工夫した。その結果、着実にプログラミングの能力を身につけさせることができた。また、顧問者会議も継続して行い、指導のノウハウも共有され、各校での断片的な活動が奈良サイエンスネットワークとして統合され、ネットワーク全体でWROに取り組む形を構築することができた。生徒間でも交流が進んでおり、連携校で混合チームを作ることもあった。

課題

本年度も全国大会出場も視野に向けた非常に良質な内容であった。講習後、復習を行い力をつけた学校とそうでない学校があった。引き続き、実施後における各校での知識の定着が課題である。また、課題解決のアルゴリズム解析とコーディング能力の育成を目的とした打ち込み系のプログラミング講習会も実施した。しかし、機材の台数や実施日の制約により参加校は少なかった。また、講習を系統立てて実施しているが、その内容を効果的に学習している生徒は少なかった。

参加者アンケートでは、全般的に高い評価を得ていた。ロボットの作り方のノウハウを知りたいという意見が多く見られたので、来年度はこれまでのソフトウェア（プログラミング）の指導に加えて、ハードウェア（ロボット）の作成についての講習会を実施したい。

記録



上段 3月21日
 中段 5月5日
 次ページ 6月2日



プログラミング講座 iPad

事業項目	プログラミング講習会～iPadでプログラミング～	基礎枠・ 重点枠
日時	令和元年6月15日（土）	
場所	奈良県立奈良高等学校 城内学舎 講義室1	
講師・担当	奈良県立奈良高等学校 教諭 有馬 一頼	
対象・参加人数	畝傍高等学校2名、奈良高等学校5名、計7名	
事業目的	プログラミングに興味のある児童・生徒に対して、講習会を実施し、高いレベルでの論理的思考力の育成を図る。	
事業内容	プログラミング学習アプリである『Swiftplaygrounds』を用いて、WRO (World Robot Olympiad) エキスパートカテゴリーへの出場に必要な『課題の分割』、『アルゴリズムの構築』、『新たな関数の定義』、『初期値に戻す事の重要性』を学ぶ。	
検証方法	アンケートによる（資料編参照）	
結果総括	以前の實習内容を精選したので「難しすぎる」という意見はなくなり、好意的な意見が多かった。より発展的な内容を望む声もあった。また、昨年度と同様、既存するリソース（器材、教材、場所、教員）を活用したため、事業の効果に比べて小コストで実施することができた。	
課題	iPadの台数には限りがあるため、初めて受講する生徒を対象に募集を行った。その結果、参加者が予想より少なかった。より効果的な講座を実施するためには十分な台数のiPadを確保する必要がある。また、5回ほど継続した講習を行いたいが、多くの連携校が参加できる日程の調整が非常に難しいことが今後の課題である。	

和歌山研究講座

次のような計画を立てたが、台風接近のため、昨年度に続き中止となった。

事業項目	和歌山研究講座	基礎枠・ 重点枠
日時	令和元年7月27日（土）～29日（月）（2泊3日）	
場所	京都大学フィールド科学教育センター瀬戸臨海実験所	
事業目的	奈良高校SSH事業連携校の生徒が集い、海洋生物の多様性に触れることで、自然科学への関心を高め、活動を活性化するとともに連携を強める。	

西はりま研究講座

事業項目	西はりま天文台・免疫学フロンティア研究センター (IFReC)	基礎枠・ 重点枠
日時	令和元年7月31日（水）、1日（木）（1泊2日）	
場所	SPRING-8、西はりま天文台、大阪大学免疫学フロンティアセンター (IFReC)	
講師・担当	西はりま天文台 研究員 高山 正輝、大阪大学 教授 香山 雅子、他	
対象・参加人数	畝傍高等学校10名、奈良女子大学附属中等教育学校1名、郡山高等学校1名、奈良高等学校19名、計31名	
事業目的	SPRING-8の見学、西はりま天文台の施設見学や實習を行い、免疫学フロンティア研究センター (IFReC) にて研究室の見学を行うことで自然科学や科学技術への興味・関心を高める。	
事業内容	1日目に、SPRING-8 及び SACLA の見学を行った。最先端の大型放射光施設を見学し、どのような研究に役立っているのか説明を受けた。西はりま天文台には、口径2メートルを誇る日本国内最大の望遠鏡「なゆた望遠鏡」がある。直接覗くことができる望遠鏡としては世界最大の望遠鏡である。なゆた望遠鏡の説明を受け、昼の太陽や星の観測、夜の星の観測、研究員による「星の明るさと色」に関する講義を受けた。班に分かれ、小型望遠鏡による星の観測を行った。昼の太陽の観測は雲の影響で一部の生徒しか観測できなかったが、夜は天候に恵まれ、土星や火星等の惑星をはじめ、	

	<p>恒星や星雲を観測することができた。小型望遠鏡による観測では夜遅くまで熱心に行っていた。</p> <p>2日目は、大阪大学吹田キャンパス内にある免疫フロンティア研究センターで香山雅子教授による講義を受けた。その後、3グループに分かれ、マウスの解剖実験、細胞培養、血液標本作製実習、フローサイトメーター実習を行った。</p>
検証方法	参加者へのアンケート（資料編参照）
結果総括	アンケートの結果、全ての項目に渡り評価が良かった。SPRING-8、SACLAでは、施設が稼動していなかったため、各測定ブースのそばまで立ち入ることができ、施設の大きさだけではなく研究の現場を見ることができたのが良かった。また、西はりま天文台では昼、夜の全ての行程を行うことができ、満足度が高かった。免疫フロンティア研究センターでも全ての項目において評価は高く、ネズミの解剖が印象に残った生徒が多かった。
課題	一昨年まで行程にあったSSH全国生徒研究発表会の見学をやめ、今年度も昨年と同様SPRING-8の見学を行程に組み入れた。理由はSSH全国生徒研究発表会の日程は盆の帰省ラッシュと重なり、渋滞に巻き込まれる可能性があるからだ。このことにより全ての行程を計画通りにこなすことができた。西はりま天文台の研修は天候に大きく左右されてしまうので、雨天時のプランをより充実度の高いものにしていく必要がある。免疫フロンティア研究センターの研修は、最先端の研究に関する講演及び高校で扱えない内容の実習を中心にプログラムを構成するようにしている。今後も実施していきたい。
記録	

JAXA 研究講座

事業項目	地域連携スーパーサイエンスJAXA研究講座	基礎枠・ 重点枠
日時	令和元年7月31日（水）～8月2日（金）	
場所	つくば国際会議場、高エネルギー加速器研究機構（KEK）、産業技術総合研究所地質標本館、サイバーダイナミクススタジオ、筑波宇宙センター（JAXA）、材料・物質研究機構（NIMS）	
講師・担当	高エネルギー加速器研究機構 博士 谷口 七重、博士 住澤 一高、教授 鎌田 進 産業技術総合研究所地質標本館 主任研究員 兼子 尚知、白川 先生、高田 先生 筑波宇宙センター（JAXA）・サイバーダイナミクススタジオ 各ガイド担当者 物質・材料研究機構（NIMS） 主席研究員 轟 眞市、主任研究員 川村 史朗、独立研究者 吉尾 正史、三好 摩耶、荒木 弘 宇宙アドバイザー 富永 和江、他	
対象・参加人数	畝傍高等学校 12名、奈良学園高校 2名、奈良北高等学校 2名、奈良高等学校 14名、計 30名	
事業目的	奈良高校SSH事業の連携校の生徒が集い、最先端の科学施設の見学や体験実習をすることで自然科学への興味・関心を高めるとともに、連携校どうしの交流を深める。	
事業内容	<ul style="list-style-type: none"> ・宇宙開発と宇宙飛行士についての講義（つくば国際会議場） ・高エネルギー加速器研究機構（KEK）での講義と見学 ・産業技術総合研究所地質標本館での解説付き見学と実験 ・サイバーダイナミクススタジオでの体験実習 ・筑波宇宙センター（JAXA）での講義と見学 ・材料・物質研究機構（NIMS）での講義と見学・体験実習 	
検証方法	参加者へのアンケート（資料編参照）	
結果総括	<p>1日目は、つくば国際会議場で宇宙アドバイザーによる宇宙開発と宇宙飛行士についての講義の聴講と簡易体験をした。その後、高エネルギー加速器研究機構（KEK）では、Belle II 測定器の見学と電子や陽電子を加速する加速器の構造の説明を受けた。さらに高田先生より、加速器が自然界の歴史探索で活躍する事例として、SuperKEKB 加速器の概要から、宇宙の始まりであるビッグバンや生命誕生に関わる物質と宇宙の関係等壮大な内容の講義を聴講した。</p> <p>2日目は、地質標本館で「地層とは何か、地層から分かること」について講義を受</p>	

	<p>けた後、水路と液状化実験を体験し、館内の展示物について説明を受けながら見学した。午後からは、サイバーダイナミクスで身体機能を改善・補助・拡張することができるサイボーグ型ロボット HAL を身体に装着し、その運動機能を体験し、最先端のロボット技術に触れた。そして、筑波宇宙センター（JAXA）では、JAXA の取組の概要や宇宙飛行士の訓練棟、国際宇宙ステーションとの管制官室等の見学と説明を受けた。また、スペースドームでのロケットや人工衛星、「こうのとりのきぼう」等の展示物の見学を実施した。</p> <p>3日目は物質・材料研究機構（NIMS）で、NIMS の概要と主要成果の説明を受けた後、体験学習として身近な 10 個の金属サンプルが用意され、グループでその金属の名称を類推するという研修が実施された。その後、光ファイバーの特質についての説明とファイバーフェーズの体験、そして「人工ダイヤモンド」と「物質輸送機能を有する液晶ポリマーフィルム」の講義の聴講と体験実習が行われた。</p> <p>生徒たちは多くの施設を見学し、研究内容を詳しく知ることができた。また、最先端の科学技術や研究機器に触れ、興味・関心が大変高まった様子であり、質疑応答の場面では意欲的に質問を行う生徒もいた。</p>
課題	<p>宇宙や地球科学等に興味・関心のある生徒に対してはある程度は科学的な関心を高めることが出来たように思う。しかし、プログラムの内容には高校生には難しすぎたり、逆に簡単すぎたりしたものもあり、より適した内容に吟味精選する必要がある。さらに、理解を深め、より意欲を高めるためには体験実習や生徒主体の課題研究のような取り組みも開発していく必要がある。</p>

プログラミング講座パイソン

事業項目	Python（パイソン）で触れるプログラミングの世界	基礎枠・ 重点枠
日時	令和元年10月27日（日）	
場所	奈良県立奈良高等学校 視聴覚室	
講師・担当	大阪工業大学ロボティクス&デザイン工学部 教授 上田 悦子	
対象・参加人数	西大和学園中学校・高等学校4名、帝塚山中学校・高等学校6名、計10名	
事業目的	Webサービスやロボットの制御プログラムとして開発現場で利用されているプログラミング言語『Python』を用いてプログラミングを基礎から学ぶ。	
事業内容	プログラミング言語『Python』をコーディングするためのパソコンへの環境構築及び打ち込み系のプログラミングを行う際の基礎的な学習と、実際にロボット（EV3）を用いた課題解決的なプログラミングを行った。	
検証方法	アンケートによる（別紙参照）	
結果総括	<p>昨年度はプログラミング経験が豊富な生徒とプログラミングに初めて触れる生徒が混在していたため、進捗に大きな差が生じていた。そこで、今年度はロボットの制御を『Python』でプログラミングすることをゴールとした。すでにEV3でのプログラミングを経験している生徒を対象とし、パソコンへの開発環境構築と基本的なプログラミング方法等に狙いを絞った。その結果、講習会の難度は適正なものとなったが、対象者を限定したため、参加者数が少なかった。</p>	
課題	<ul style="list-style-type: none"> 参加者を増やすため、iPadプログラミング講習会と連動させる。 内容が多岐にわたるため、合宿形式での開催や講習回数を増やす等の検討が必要である。 講習に必要なパソコンを個人で準備しなければならないので、参加者が限られてしまっている。プログラミング講習において、SSH予算による連携校へのパソコンの貸与は継続的な活動の生命線でもあるので、必要性を精査して慎重にはあるが、SSH予算によるパソコンの購入を進めていく必要がある。 ロボット講習会に『WROへの参加』という目標があるように、本講座においても『アプリ甲子園を目指す』等、明確なゴールを設定する事が必要である。 	
記録		