

## 2. チャレンジ高度研究講座

### (1) 目的

教育関係機関と連携した、高度で発展的な教育プログラムを共同開発する。具体的には、大学や研究施設と連携し、生徒に最先端の研究内容や科学技術に触れさせるとともに、課題研究を発展させるため、研究者の方々に指導・助言をいただく。また、全国的あるいは国際的な科学コンテストに挑戦する生徒を支援する講座等も実施することで、生徒の意欲や資質をさらに高め、奈良県内の理数科の活性化をめざす。

### (2) 方法

大学や研究施設と連携して、最先端の科学技術の体験や専門的な研究にかかわる実習等を実施する。また、生徒の意欲や資質を高めることができるように、以下のような研究講座を計画し、連携校より希望者を募り実施する。

- ① チャレンジ高度研究講座（フィールド編） 令和元年 6月23日（日） 曾爾高原野外観察
- ② チャレンジ高度研究講座（企業編） 令和元年 8月 7日（水）  
（公財）地球環境産業技術研究機構（RITE）、オムロン株式会社京阪奈イノベーションセンター
- ③ チャレンジ高度研究講座（生物編） 令和元年 12月23日（月）～25日（水）  
日本モンキーセンター・京都大学霊長類研究所 見学実習

### (3) 実施規模と実施内容

研究講座の実施規模と実施内容は次に示す。

#### ① チャレンジ高度研究講座（フィールド編）

事業項目	チャレンジ高度研究講座（フィールド編）	基礎枠・ <b>重点枠</b>
日時	令和元年6月23日（日）	
場所	曾爾高原	
講師・担当	畷傍高等学校 教諭 富田 康弘 奈良高等学校 教諭 米田 敬司、教諭 門口 盛雄	
対象・参加人数	本校生徒及び連携校生徒、計21名	
事業目的	奈良高校SSH事業の連携校の生徒が集い、多様な湿地植物と草原の鳥類を観察することで自然科学への関心を高め、課題研究への取り組みを活性化するとともに、相互の連携を強める。	
事業内容	曾爾高原のお亀池は、貴重な湿原である。サギソウ・ウメバチソウ・モウセンゴケ等の貴重な植物が見られた。池の周辺にはススキが茂り、毎年火入れされて草原が維持されている。ホオアカ・ヒバリ等の草原性の野鳥を見ることもできた。池の東側には倶留尊山・二本ボソ・亀山があり、三重県美杉町側、奈良県御杖村側に絶壁をなしている。お亀池とその周辺で自然観察を行った。生徒各々が普段から興味・関心をもっている生物（野鳥等）を観察し、一人の目では気づきにくい生物（モウセンゴケ・オツネトンボ等）を見ることができた。また、斜面にシカの群れが出現する等、環境の変化の一端に触れることもできた。	
検証方法	参加者へのアンケート	
検証結果	普段の生活の中では、周囲に存在する多くの動植物に気づくことができず、見逃してしまうことが多い。例えば、動きの速い小型の野鳥や、丈の低い植物がこれにあたる。この研究講座で、ホオアカが轉る姿を間近に見て、モウセンゴケやオツネトンボ、冬虫夏草の存在に気づくことができた。アンケートより、多くの生徒が講座での体験から少しずつ周囲の自然環境に関心をもち、発見・観察する目を養ってくれるものと期待している。	
結果総括	自然観察には、技術が必要である。周囲の事物に興味・関心抱き目を向ける習慣をもつこと、双眼鏡やフィールドスコープの使い方を習得すること、図鑑を用いること等があげられる。このような技術を習得しながら野外観察を重ねることで、特別な観察の場面だけでなく、日常の学習の場においても気づきが増えるものとする。	
課題	このような研究講座を恒常的に行うことが課題である。	
記録	  	

② チャレンジ高度研究講座（企業編）

事業項目	地域連携スーパーサイエンス高度研究講座（企業編）	基礎枠・重点枠
日時	令和元年8月7日（水）午後	
場所	（公財）地球環境産業技術研究機構（RITE） オムロン株式会社 京阪奈イノベーションセンター	
講師・担当	地球環境産業技術研究機構企画調査グループ 博士 川口 圭史 オムロン株式会社 説明・実験テーマ見学 立石 一貴	
対象・参加人数	奈良北高等学校2名、奈良高等学校14名、計16名	
事業目的	奈良高校SSH事業の連携校生徒が集い、企業における最先端の科学施設の見学と体験実習をすることで、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	・地球環境産業技術研究機構（RITE）での地中二酸化炭素貯蔵の講義と施設見学 ・オムロン京阪奈イノベーションセンターでの講演と体験学習	
検証方法	参加者へのアンケート	
結果総括	地球環境産業技術研究機構では、RITEの概要説明と地球温暖化問題に対してのCCSの取組について解説していただいた。二酸化炭素を減らす方法に考えを巡らし、貯留への具体的プロジェクトとして研究が進んでいることを実感した。 オムロンでは、壁のない研究室でのコミュニケーションのもと、次々とイノベーションを果たしていることを知ることができた。特にセンシングとロボットコントロールにシンキングを加えて、人と機械の融和を掲げての共創を図っている。参加生徒は仕切りのない仕事現場を見学し、開発中の卓球ロボットとも対戦した。参加生徒は、興味・関心が高まるとともに、これからの進路についても考えを深めた様子であった。高校生に必要なこととして、自分の興味あることを突き詰めてアピールできるような能力を高めることが重要であると教えていただいた。	
課題	施設が充実しており、説明も分かりやすかったので、興味・関心は大変高まった。成果や製品の性能を体験できて、実感が得られた。近いながらもよく知らなかった研究所で研究・開発されていたという驚きも強かった。また、質問等も積極的に寄せられ、研究・開発職に必要なとされる資質・能力についても考えるよい機会となった。	

③ チャレンジ高度研究講座（生物編）日本モンキーセンター・京都大学霊長類研究所 見学実習

事業項目	チャレンジ高度研究講座（生物編）	基礎枠・重点枠
日時	令和元年12月23日（月）～25日（水）（2泊3日）	
場所	日本モンキーセンター、京都大学霊長類研究所	
講師・担当	日本モンキーセンター 主席学芸員 高野 智 京都大学霊長類研究所 教授 友永 雅己	
対象・参加人数	本校生徒及び連携校生徒、計13名	
事業目的	SSH事業の連携校の生徒がつどい、日本モンキーセンターでの霊長類に関する課題研究に取り組む。霊長類研究の講演・実習を体験することで、自然科学への関心を高め、探究活動を活性化するとともに、相互の連携を強める。	
事業内容	日本モンキーセンターでは、クモザル・テナガザル・リスザル・ヒヒの4種の霊長類の行動を観察し、適応進化の過程について考察した。霊長類の研究では、現存種の体の構造や行動を詳細に観察することで、進化の過程を推測する。つまり「結果から原因を探る」という手法が重要であることを学んだ。さらに班別の課題研究を行い、手足の構造やコミュニケーション等について、さまざまな仮説を立て、詳細な観察をして発表し、意見交換もできた。 京都大学霊長類研究所では、国内外でのフィールドワークの経験をもとにしたフィールドワーカーの生活と研究、研究者としての生き方について講演していただいた。また、学習行動・知能行動についてチンパンジーが画面操作を行う実験を見学した。さらに骨格標本室にてアウストラロピテクスをはじめ多くの骨格標本を見学し、チンパンジーに用いているものと同じ画面操作を体験した。	
検証方法	参加者へのアンケートと意見交換	
検証結果	2日間の研修で、生徒は新たな発見をし、霊長類を研究すること、自然科学を学ぶことについて興味・関心を高めることができた。多くの生徒が、講座での体験を今後の学びに生かすことができると考えている。 日本モンキーセンターでは、4種の霊長類を詳細に観察する実習を行った。手足の構造やその使い方の相異を観察した。熱帯雨林という共通の環境で暮らすテナガザルとクモザルの形態がなぜ異なるのかを考える等、興味深い課題に取り組んだ。また班別の課題研究では「ワオキツネザルが跳躍できる理由を考える」「リスザルとフサオザルの尾の使い方の差異を観察する」「毛づくろいの意味を考える」等の課題を設定	

	<p>し、短時間であったにも関わらず、充実した活動ができた。講師の先生に思考の流れを導いていただき、助言をいただきながら、学習を深めることができた。生徒のアンケートから、多くの霊長類を見ることができて興味が尽きないというようすがうかがえる。</p> <p>京都大学霊長類研究所では、フィールドワークにおけるデータのとり方や具体的な調査・実験・研究について知ることができた。また、チンパンジーの実験の数々を紹介していただき、チンパンジーの実験を実際に目前で観ることができた。比較認知科学という研究分野や動物の心と行動について考えるきっかけとなった。</p>
結果 総括	<p>日本モンキーセンターでは、昨年実施しなかった課題研究の時間を設定した。午前中に講演をいただいて4種の霊長類を観察し、観察すべきポイントの数々を教えていただいた。それを受けて、午後の課題研究を行った。センター内の霊長類の行動を観察し、展示されている骨格標本を行動の分析に用いる等、生徒の工夫が見られた。各班の発表ごとに講師の先生から高評をいただいた。その中で観察のよかった箇所、不十分な箇所を指摘していただき、生徒は、漠然と見るのではなくポイントを絞ってきちんと観察することの必要性を大いに感じたようである。1日の活動を通じて、霊長類の行動・形態・生理・生態・系統分類・進化について研究することの意義、種の保存や自然保護の重要性をあらためて理解できた。今後も興味をもって調べ、学んでくれるであろうことが期待できる。</p> <p>京都大学霊長類研究所では、その研究の手法、分析の仕方に関心をもった生徒が多かった。2つの施設の先生方がともに、研究・フィールドワークの心構えや手法に触れてお話をされ、生徒にとって強く印象に残るものとなった。</p>
課題 記録	<p>現場で課題研究を行い、発表するまでには日程に十分な余裕が必要である。</p> 

### 3. 奈良高校公開講座

#### (1) 目的

県内の中学生に、SSH校としての本校の理科や数学の実験・実習等の授業を体験させることで、科学に親しむ機会とするとともに、科学への興味・関心をより深めさせ、県内の理数科探究活動の活性化に努める。

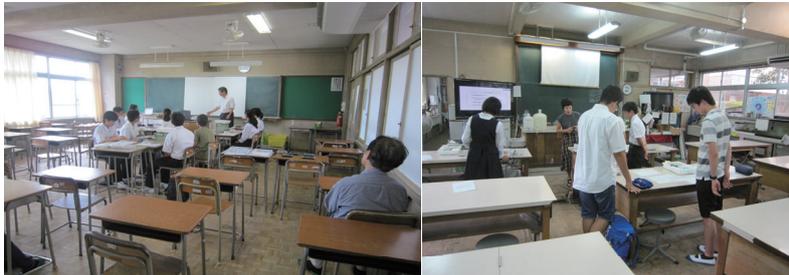
#### (2) 方法

本年度は化学実験室が使用できないため、数学、理科（物理・生物・地学）、情報の計5講座を開講し、実験・実習を中心とした授業を計画する。対象は奈良県内の中学生であり、希望者を募り実施する。

#### (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。

事業 項目	奈良高校公開講座	基礎枠・ <b>重点枠</b>
日 時	令和元年8月23日(金) 13:00~15:30	
場 所	奈良県立奈良高等学校 (講義室1・講義室2・講義室3・物理教室・生物教室)	
講 師・担 当	本校教員	
対 象・参 加 人 数	中学生29名	
事 業 目 的	SSH校の特色ある授業を中学生に公開することで、自然科学への関心を深めてもらい、県内における理数科探究活動の活性化を図る。	
事 業 内 容	<p>5つの分野(物理・生物・地学・数学・情報)の公開授業を、県内の中学生を対象に実施した。理科や数学の分野に興味をもつ中学生が、実験・実習を中心とした以下のテーマの体験的な科学学習に触れた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・数学 「接線とは」</li> <li>・物理 「さまざまな落下運動」</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生物 「フェージ DNA の電気泳動」</li> <li>・地学 「水晶とひすいの鉱物学」</li> <li>・情報 「iPad でプログラミング」</li> </ul>
結果 総括	<p>奈良県一円から理科や数学に特に興味・関心の高い中学生が多く参加した。本年度も夏休みの平日の午後を実施し、専用アドレスへの個人でのメール申込みとした。各講座では、中学校では扱わないような教材を用いたり、参加生徒の自主性を尊重した実験・実習を行ったりした。参加生徒は意欲的に取り組み、楽しそうに実習する姿が見受けられた。講座実施後のアンケート結果から、参加生徒の理科や数学・情報に対する関心がより深まったことが分かった。このように、理科や数学に特化した講座を開講することにより、本校の理科や数学の取組を知ってもらうよい機会となった。</p>
課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・より多くの中学生に参加してもらえるように、実施時期や広報活動の再検討が必要である。</li> <li>・参加生徒の学習状況が、学年の違いや学校間での学習の進捗状況の違いによってかなり異なるため、講座内容についてはそれらを配慮した教材や実習内容にする等の工夫が必要である。</li> <li>・より興味・関心を抱くような教材を研究するとともに、教科横断型の講座の検討も必要である。</li> </ul>
記録	

#### 4. サイエンスフェスティバルの実施

##### (1) 目的

奈良県立奈良高等学校 SSH 事業の連携校やけいはんな地区の児童・生徒・教員・市民が集い、科学に親しむ機会とするとともに探究活動の活性化を図りともに学び合う場とする。

##### (2) 日時・会場

令和元年 11 月 2 日 (土) 10:30～16:30

けいはんなプラザ 3階 大会議室「ナイル」、1階「イベントホール2」

##### (3) 日程

10:30 ～ 12:00 サイエンストーク

12:55 ～ 13:15 学校長挨拶・概要説明

13:15 ～ 14:15 講演 (会場：3階 大会議室「ナイル」)

14:30 ～ 15:30 中高生のポスターセッション奇数班 (会場：イベントホール2)

14:45 ～ 16:30 中高生のポスターセッション偶数班 (会場：イベントホール2)

##### (4) 参加校

奈良県立奈良北高等学校、奈良県立磯城野高等学校、奈良県立桜井高等学校、奈良県立郡山高等学校、奈良学園中学校・高等学校、奈良学園登美ヶ丘中学校・高等学校、西大和学園中学校・高等学校、奈良女子大学附属中等教育学校、京都府立桃山高等学校、立命館宇治高等学校、京都府立南陽高等学校・付属中学校、京都府立田辺高等学校、京都府立嵯峨野高等学校、奈良教育大学附属中学校、奈良県立青翔中学校・高等学校、葛城市立新庄中学校、大淀町立大淀中学校、奈良県立奈良高等学校(18校、52ブース)

##### (5) 実施内容

###### ① サイエンストーク

「AI 技術の基礎の基礎」 国立研究開発法人情報通信研究機構 主任研究員 藤本 雅清  
「細胞は動くミクロ機械」 国立研究開発法人情報通信研究機構 上席研究員 小嶋 寛明

② 講演会 「血液の流れを診る」

講師 東京大学生産技術研究所 教授 大島 まり

講演内容

大島先生の歩まれた研究者人生において、高校時代のことや当時の夢、そして、マサチューセッツ工科大学やスタンフォード大学での留学体験、専門のバイオ・マイクロ流体工学等についてお話をしていただいた。特に血液の流れのシミュレーションによる医工連携の新しい予測医療技術についてのお話やこれからの社会における向き合い方、研究することとは何か、特に高校で行っている課題研究や部活動研究等の活動の大切さ等幅広いお話をしていただいた。約 250 名の聴衆が講演に聴き入り、生徒たちからさまざまな鋭い質問が出されたが、大島先生は個々の質問に対し、丁寧に応えていただいた。最後に基礎研究と技術の融合の重要性にも言及され、高校生は 30 年後の自分の姿を想像して、多様な能力を伸長させて創造力をつけるようにメッセージを送られた。

③ 中・高生によるポスターセッション

(7) 目的

中高生が日頃取り組んでいる研究やその成果を発表し、研究者に質問や指導をうけることにより学び合う機会とする。また、視覚的に理解しやすい資料を作成し、伝わりやすい発表を心掛けるきっかけとする。

(1) 内容

1 階イベントホール I にて、奈良県や京都府の中学校・高等学校が 18 校・52 ブースの発表をおこなった。市民の方や大学や研究機関の研究者により指導助言をいただき、さらにメッセージシートに講評を記入し提出していただいた。

参加校名とポスター発表のタイトルを以下に示す。

学校名	タイトル	学校名	タイトル	
奈良 高等学校	炎の色の並び方	桃山 高等学校	桃山高校周辺のヒートアイランド現象	
	ドミノと $\mu$		学校内の電波伝搬特性	
	集中できる音の周波数とは		雲の観察日記	
	不毛の砂漠の可能性		スプライトの大小比較	
奈良北 高等学校	色素増感型太陽電池における発電効率が高い有機色素の探索	奈良学園 登美ヶ丘 中学校・ 高等学校	エネルギーのベストミックスと原子力発電に対する意識調査の現状報告	
	ダンゴムシにおける負の光走性と交替制転向反応の関係		音の感じ方に関する研究	
南陽 高等学校・ 附属中学校	南陽エコプロジェクト		嵯峨野 高等学校	我らが桃山高校GS部である!!!
				ニッケルめっきにおける電流密度と水素発生の研究について
奈良女子 大学附属 中等教育 学校	多彩な音色を表現できる電子管楽器の試作	郡山 高等学校		プラナリアの多眼形成について
	容器内でのロウソクの燃焼			石鹸膜と極小曲面
	粘菌の糖に対する化学走性と色覚について		車椅子のホルダー部分の抜きやすさの向上に関する研究	
	無理数の測定		凍てつく大地に挑む	
西大和学 園高等学 校	『音の通りやすさ』の FFT 解析を用いた振動数依存性の解明	立命館宇 治高等学 校	「元政の竹」再生プロジェクト①	
			モーターの磁石効率と温度の研究	共生クロレラの有無によるグリーンヒドラの相違点の観察
			ミドリムシの油脂生成における培地の化学組成の最適化	モツゴにおけるカワセミ様捕食者に対する逃避行動の観察
奈良学園 中学校・ 高等学校	淡水産二枚貝 ドブガイ (イシガイ科) の簡易垂下養育装置の開発	桜井 高等学校	地震によって引き起こされる中間層破壊の原因を系統化する	
	地下水のゆくえ		物体周りの流体の流れ方と 空気抵抗の関係	
	マグナス力の利用		画像分類への挑戦	
	環境指標		奈良県産刀根早生柿の葉について	
	ホタルの保全	磯城野 高等学校	水・温度・酸素・ブルブル	
	銅イオンが植物の発芽に与える影響		大和ショウガの培養	
	原発事故後の福島における放射線に関わる経年変化			
	エンシュウムヨウラン (ラン科) の研究			

新庄 中学校	水越川(葛城山麓)に生息するプラナリアの再生に関する研究	青翔中学校	音楽は生物の成長に影響するか?! 円周率は求められる…!?
大淀中 学校	科学的アプローチから考えるヒメツルソバの葉に含まれる色素の違い	奈良教育 大学附 属中 学校	マツの葉の気孔の汚れから本当に大気 の汚れを調べることができるのか?
田辺 高等学校	ロボット工学の実践研究		身近に広がるナヨクサフジ3 トゲチシャの拡大を防ぐには

## (6) 結果総括

午前の部の「サイエンストーク」では、最新の科学技術が対話形式で紹介され、興味深く聞くことができた。100名を超す参加者で急遽椅子を追加するほどの盛況であった。

午後の部の「講演会」では、東京大学大島まり教授が血液の流れをシミュレーションする研究を紹介された。基礎研究と技術の融合の重要性にも言及され、高校生は30年後の自分の姿を想像して、多様な能力を伸ばさせて創造力をつけるようにメッセージが送られた。理系キャリアを目指す女子生徒も元気をもらえるお話であった。司会は畝傍高校生が行い、全体会を生徒実行委員会が運営した。約250名の聴衆が講演に聞き入り、最後に高校生から出た鋭い質問も印象的であった。

メインイベントである「ポスターセッション」では、奈良県と京都府の中高生約250名による科学発表の実施された。18校・52ブースは過去最大であった。本年度から1時間ごとの二部制での発表に変更したため、例年以上に生徒間の交流が活発に見受けられた。また、企業の研究者の方、大学の先生方にも参加いただき、貴重なアドバイスが得られた。隣で実施されている情報フェアとの交流も盛んであった。約750名の参加があり、参加者間の交流はより活発になり、多くの成果が得られた。

課題として、「生徒実行委員会」活動のさらなる充実が挙げられる。今年は運営全般を行うことができたが、より継続的な活動を促す必要がある。また、フェスティバル後の研究内容の深化・発展も大きな課題である。発表後の研究の進展を促す手立てとして、交流だけでなく評価についても考えていく必要がある。

## (7) 記録

講演会



ポスターセッション



## 5. 科学英語講座(冬)

### (1) 目的

英語において、「読む・聞く・書く・話す」の4技能の向上を基調に、特に科学分野での聴く・話す力の向上を図る。本年度は「英語で数学を」をテーマに、英語で数学の表現に慣れる機会を設けた。

### (2) 日時・会場

令和2年1月19日(日) 9:00~16:00  
奈良県立奈良高等学校 第4講義室

### (3) 参加者

奈良女子大学附属中等教育学校2名、奈良高等学校26名、計28名

### (4) 実施内容

昨年度に引き続き、秋田県の国際教養大学数学科 Attila Egri-Nagi 准教授をお招きし、英語で代数についてのご指導を賜った。本年度は、「数学は易しい」ということを代数の基本問題を解説する中でお話しされた。午後には数学のパズルを使ってワークショップを行った。

なお、事前学習として、数日前に英語の数学用語集を配付し、予習を促した。

### (5) 結果総括

生徒アンケートでは、5段階の評価において28人中28人が「非常に役立った」あるいは「役立った」と答えた。また、感想は「留学を考えているので役立った」「もっとこのような機会を経験したい」「午後はレベルが高く、ついていけない部分が多かった」「数学を英語で習うとこんな感じになるのだと感ずることができた」「お昼休みにエグリナギ先生とお話できたのがよかった」等があった。生徒の反応から、初期の目標を達成したと考えた。

### (6) 記録

レクチャー風景



お昼休みの談笑



## 6. 理数科教員指導方法研究会

### (1) 目的

県内の理数科教員に、SSH校としての本校の理科・数学の実験・実習等の授業を体験することで、科学に親しむ機会とするとともに、自然科学への探究心をより深め、県内の理数科の探究活動の活性化に努める。

### (2) 方法

本年度は、理科（物理）の講座を開講し、2テーマの実践発表を行った。対象は奈良県内の理数科教諭・実習助手・講師であり、希望者を募り実施する。

### (3) 実施規模と実施内容

研究講座の実施規模と実施内容は次に示す。

・理数科教員指導方法研究会（物理）

事業項目	テーマ1 二次元の定常波 テーマ2 電気化学反応を利用したローレンツ力可視化教材	基礎枠・ <b>重点枠</b>
日時	令和元年12月10日（火） 14:00～16:00	
場所	奈良県立平城高等学校（物理教室）	
講師・担当	奈良県立奈良高等学校 教諭 大川 佳亮（テーマ1） 奈良県立奈良高等学校 教諭 仲野 純章（テーマ2）	
対象・参加人数	奈良県下理科教諭、元大学教員、9名	
事業目的	教科指導の中においても、探究的要素を有した実験・観察を取り入れ、深い学びを促すことが重要であると考えている。今回は、波動分野と電磁気学分野を題材に、独自に考案した教材について授業実践の事例等をも含めながら紹介し、探究的な授業を展開する方略やその意義について議論することを目的とした。	
事業内容	テーマ1では、音波が形成する二次元模様「クラドニ図形」を活用することで学習者に定常波についての興味・関心、深い思考を促す方法について考察した。テーマ2では、磁界中での電気化学反応に伴う溶液流を利用した汎用性・簡便性に優れた新規ローレンツ力可視化教材を紹介するとともに、これを用いた授業展開、あるいは教材としてのさらなる発展可能性について議論した。	
結果総括	研修会では、活発な意見交換がなされる中で、教員同士の知見を深めることは勿論のこと、探究的な授業を展開する上での「教材化研究の重要性」を互いに認識し合うことができた。また、県内における理科探究活動の活性化にとって重要な要素である「人的繋がり強化」も図ることができた。	
課題	より多くの方に参加して頂けるよう、開催通知方法の吟味が必要である。	