

令和元年度指定

スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書・第2年次

令和3年3月

愛知県立旭丘高等学校

令和元年度指定

スーパーサイエンスハイスクール 研究開発実施報告書 第2年次



令和3年3月

愛知県立旭丘高等学校

令和元年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第2年次

令和3年3月 発行

発行者 愛知県立旭丘高等学校

発行所 名古屋市東区出来町3-6-15
TEL 052-721-5351

旭丘高校のSSHの概要

イノベーションを創出し、トップリーダーとして日本の将来を拓き、 世界を牽引する科学技術人材の育成

トップリーダーの育成

第3学年

ソフィア

フロネシス

- ①科学的探究を深く行う 最高レベルの学問的能力・叡智（ソフィア）の獲得
- ②様々な実験・観察や協議・討論を経て経験して身に付ける 高度な智恵（フロネシス）の獲得
- ③新たな価値を創造し、社会を動かすイノベーターの育成

ソフィア：真理を知るために知識を正しく用いることができる智恵
フロネシス：対話による目的の設定と手段の選択を配慮した実践的な智恵

Society5.0

に
向
け
た
人
材
育
成

全科目履修⇒文理分断からの脱却

生徒の主体的な活動⇒世界を牽引するトップリーダーの育成

文章や情報を正確に読み解き、対話する力

科学的に思考・吟味し活用する力

価値を見つけ生み出す感性と力、好奇心・探求力

第2学年

普通科 SS数学U・SS数学V
SS物理・SS化学（実験技能の習得）
美術科 SS数学Y・SS生物

第1学年

ソフィア（科学的探究を深く行う学問的能力・叡智）の獲得

普通科 SS数学S・SS数学T
SS生物・SS地学（実験技能の習得）
美術科 SS数学X・SS総合科学

フロネシス（必要とされる高度な智恵）の獲得

●生徒の主体的な活動

課題研究ゼミ・高山GSF・フィールドワーク
トップリーダー養成講座 多様な分野の一線で活躍する講師の招聘
林間学舎におけるクラス討論会

●課題研究

普通科（基礎） 林間学舎の探究活動
サイエンスプログラム
データ分析のスキルの獲得
情報に関する探究活動
データ分析のスキルの習得
①情報に関する探究活動
②プレゼンテーションの方法
（人間性） 批判的・建設的 創造的思考力を高める

●生徒の主体的な活動

海外研修 ケンブリッジ大学訪問研修
生徒の主体的な企画・研修
課題研究ゼミ・高山GSF・フィールドワーク
トップリーダー養成講座 多様な分野の一線で活躍する講師の招聘
大学・研究所等関係機関との連携
ケンブリッジ大学・京都大学・名古屋大学
学校祭における全校討論会・分科会

●課題研究

普通科（情報Ⅱ） イノベーションプランA
プログラミング
情報収集・まとめ
（探究Ⅰ） イノベーションプランB
研究計画書の作成
先行研究の学習
実験・観察・調査・討論・協議
美術科（知識） グループワーク・フィールドワークを通して協働的
思考力を培う

●生徒の主体的な活動

トップリーダー養成講座 多様な分野の一線で活躍する講師の招聘
大学・研究所等関係機関との連携
ケンブリッジ大学・京都大学・名古屋大学
学校祭における全校討論会・分科会

●課題研究

普通科（探究Ⅱ） 実験・観察を通して探究
〔工学・生物・農学・物理・数学〕
〔化学・薬学・医療〕
調査・データ分析などを通して討論・協議
提案
〔心理・教育・経済・社会・法律・政治〕
まとめ・発表
自己評価・相互評価
実験・観察による探究活動
探究物理
探究化学
探究生物
探究地学
実験・観察・探究活動のレベルアップ
最先端科学技術の理解を深めるための発展的実験
美術科（技能・表現）
多様な観点から探究活動を行い、企画力、
行動力、表現力を学び、創造的思考力を
育む



課題研究（探究ⅠA）イノベーションプラン成果発表会



課題研究（探究ⅠA）イノベーションプラン懇談会



あいち科学の甲子園 ①



あいち科学甲子園 ②



科学三昧の様子



課題研究ゼミの様子



課題研究ゼミ 韓国の高校生とのリモート交流会



課題研究ゼミ 長崎県対馬高校とのリモート交流会



数理科学部（文化祭） 生徒実験の様子



S S総合科学 生徒実験の様子



トップリーダー養成講座



課題研究ゼミ（韓国）



ケンブリッジ大学訪問研修
(college 訪問)



ケンブリッジ大学訪問研修
(受講講座修了証書の受け取り)



高山グローバル・サマー・フェスタ ①



高山グローバル・サマー・フェスタ ②

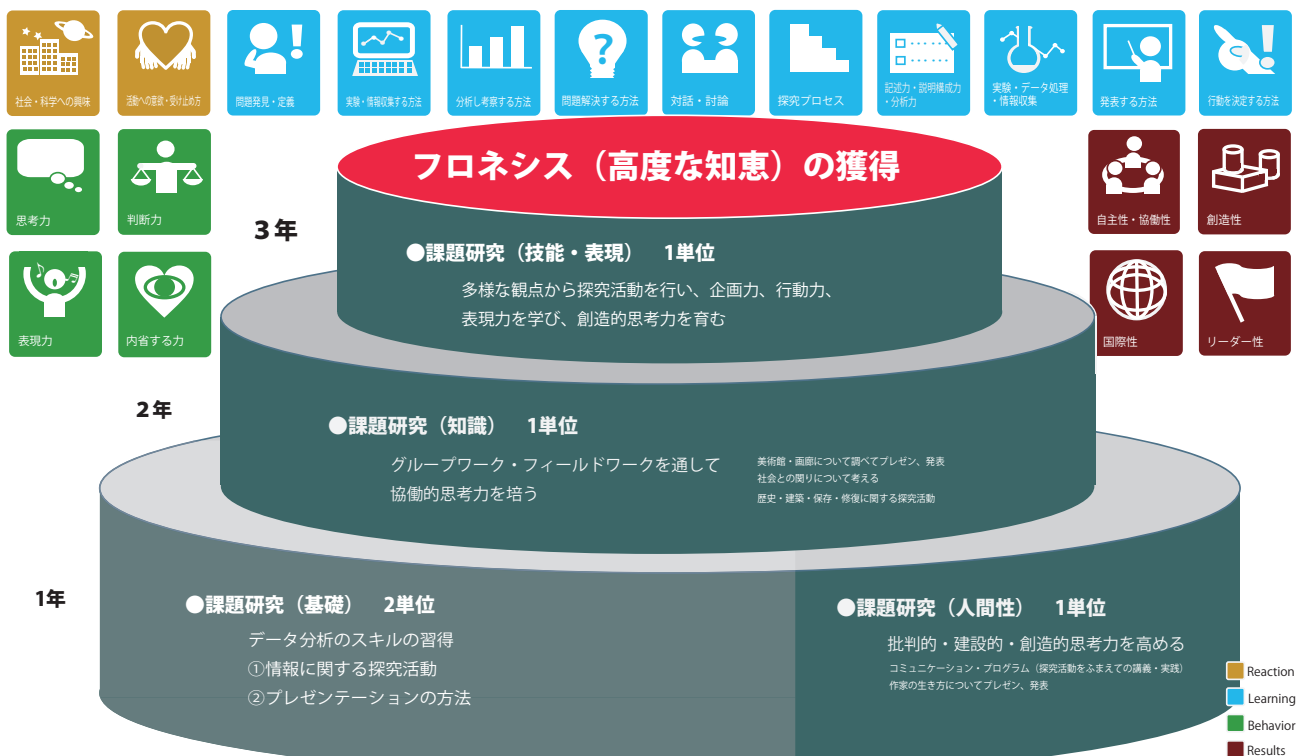
旭丘高校のSSH課題研究（普通科）

目標：イノベーションを創出し、トップリーダーとして日本の未来を拓き、
世界を牽引する科学技術人材の育成



旭丘高校のSSH課題研究（美術科）

イノベーションを創出し、トップリーダーとして日本の未来を拓き、
世界を牽引する科学技術人材の育成



旭丘生がSSH事業をどう活かしていくか

校長 杉山 賢 純

今年度は、新型コロナウイルス感染拡大により、日々の学校の教育活動が大きく損なわれた年となりました。本校のSSH事業においても、ケンブリッジ海外研修・高山GSFの中止、韓国巡検課題ゼミは対馬での活動に変更しましたがそれも延期となり、多大な影響を被りました。その中であって、課題研究は、学校全体で取り組むことができ、大きな前進が得られました。また、様々な校外の競技会・コンテストに応募し、多くの賞を獲得したり、全国大会に出場したりするなど、理数科学の取組にも大きな前進が見られました。また、トップリーダー養成講座も積極的に開催し、本校生徒には大きな刺激を与えることができました。今後、これらの経験を本校生徒がどのようにそれぞれの生徒の人生に生かしていってくれるか、とても楽しみです。

旭丘高校は愛知一中以来143年目を迎える伝統校であり、愛知一中からの「正義を重んぜよ 運動を愛せよ 徹底を期せよ」の精神を継承し、普通科では、生徒全員が全ての教科を学び、文系理系クラスを作らず、全方向的に学びを深める全人的完成教育を行い、美術科は、芸術家を目指す県内県立高校では唯一の学校であります。本校は、県内で唯一無二の存在、特別な学校を目指しています。本校の生徒は、自由闊達で何事にも好奇心旺盛で、個性あふれる若者達です。伝統として脈々と受け継がれるその精神は、日々の学習生活、部活動、学校行事への取組、校外での様々な文化・芸術活動に表れており、卒業生たちは、我が国及び世界を牽引する人材として様々な分野で活躍しています。

本校独自の伝統的な全人的完成教育で人としての大切な基盤を築き、さらに、新しい教育手法を取り入れ、SSH事業を中心としたさまざまな活動を経験することは、イノベーションを創出し、日本・世界を牽引する人材を育てていくために、とても重要なことであると思います。本校が大切に継承してきた不易の部分、全人的完成教育と、これから求められる流行の部分にあたる、新たな教育の二つを統合し、新しい日本型の教育の一つの姿として、全国の高校の参考となるものになれば幸いです。本校のような伝統校において、現在の我が国の目指す教育方針がどのような効果をもたらすのかを全国に示していきたいと思っています。

そして、コロナ禍にあってこの国を動かしていく力を身に付けるには何が必要か、どうすればよいのか、現在の状況から大いに考え学び、イノベーションを創出し、今までなかったことに手探りでチャレンジすることがまさに求められています。それができる人材を育てたい、育てほしい。そのためにも、SSH事業をフルに活用して、その術を、その素養を身に付けて大きく成長し、夢を夢でなく、現実のものにしてほしい。そのようなことを期待しながら、本校教員は、ありとあらゆる刺激を生徒たちに与えることが大切であると理解し実践してきました。本校がSSH事業に参加して得た大きな成果の一つです。教員が、様々な経験を生徒に積ませることにより生徒達が変容していくことを知り、そして教員の行動が変容する。大きな変化が本校でも起こっています。本校の不易の部分の大切な伝統・校風を守りながら、生徒達を自らの力を存分に発揮し覚醒を促すために、SSH事業を起爆剤として活用し、流行としての新しい教育の一つの姿を追い求めることができるようになりました。次は、本校生徒が、このSSH事業を真に生徒主体で生徒一人一人、個々人がどのように自らの成長に生かしていくか、どう活用していくかです。今後がとても楽しみです。

人として大きく成長する、一つの大きなきっかけ、仕掛けとしてこのSSH事業を今後も積極的に展開していきます。皆様方の忌憚のない御意見・御指導をどうかお願いしたいと思います。

最後になりましたが、お世話になりました国内外の大学・研究機関、高等学校、そして本校のSSH事業に御指導と御協力をいただきました全ての皆様方に、深く感謝申し上げます。

目次

巻頭言	1
目次	2
①令和2年度SSH研究開発実施報告（別紙様式1-1）	3
②令和2年度SSH研究開発の成果と課題（別紙様式2-1）	9
③実施報告書（本文）	
第1章 SSH研究開発（5年間）の概要	17
第2章 評価の開発と研究	18
第3章 研究開発の内容	
3-1 課題研究	
3-1-1 課題研究の概要（課題研究3年間指導計画）	22
3-1-2 課題研究（基礎）	23
3-1-3 課題研究（情報）	25
3-1-4 課題研究（探究I A）	27
3-1-5 課題研究（探究I B）	30
3-1-6 課題研究（美術科基礎・人間性）	34
3-1-7 課題研究（知識）	36
3-2 SS科目	
3-2-1 SS生物	38
3-2-2 SS地学	38
3-2-3 SS物理	39
3-2-4 SS化学	40
3-2-5 SS総合科学	41
3-2-6 SS数学S	42
3-2-7 SS数学T	42
3-2-8 SS数学X	43
3-2-9 SS数学U	44
3-2-10 SS数学V	45
3-2-11 SS数学Y	46
3-3 ケンブリッジ研修	47
3-4 高山研修	50
3-5 課題研究ゼミ	51
3-6 トップリーダー養成講座	
3-6-1 数学特別講座	54
3-6-2 SSH特別講座	54
3-6-3 令和元年度のトップリーダー養成講座	55
3-7 SSH成果発表会	57
3-8 科学系部活動・コンテスト	
3-8-1 科学系部活動	57
3-8-2 各種コンテスト	60
第4章 実施の効果とその評価	62
第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制	63
第6章 成果の発信と普及・研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	65
第7章 新型コロナウイルス感染拡大の影響	67
④関係資料	
資料1 SSH関係事業一覧	68
資料2 令和2年度教育課程表	69
資料3 運営指導委員会記録	70
資料4 アンケート結果	73
資料5 HPの充実	75
資料6 課題研究テーマ一覧	76
資料7 課題研究ループリック	79

愛知県立旭丘高等学校	指定第 1 期目	01～05
------------	----------	-------

①令和 2 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題									
『イノベーションを創出し、トップリーダーとして日本の将来を拓き、世界を牽引する科学技術人材の育成』									
② 研究開発の概要									
世界を牽引する日本のトップリーダーに必要とされるソフィアとフロネシスの獲得を図る									
＊ ソフィア：真理を知るために知識を正しく用いることができる智恵 ＊＊ フロネシス：対話による目的の設定と手段の選択に配慮した実践的な智恵									
1) 理科・数学の学校設定科目「ＳＳ科目」によりソフィアを獲得させる。 2) 学校設定科目「課題研究」を３年間で５単位実施することによりフロネシスを獲得させる。 3) 生徒がケンブリッジ大学の研究者に直接指導を受けながら研究活動を行い、その成果を英語論文にまとめる通年事業「ケンブリッジ大学訪問研修」や、韓国巡検等を行う「課題研究ゼミ」に加え、「高山グローバル・サマー・フェスタ」「トップリーダー養成講座」、理科学系部活動等に主体的に参加することにより、科学技術人材の育成に繋げる。 4) ＳＳＨ事業の生徒の変容を捉える評価の実施や、ＨＰ等による成果の普及に努める。									
③ 令和 2 年度実施規模									
課程（全日制）（令和 2 年 4 月現在）									
学科	1 年		2 年		3 年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	320	8	323	8	314	8	957	24	全日制 全生徒 を対象 に実施
美術科	40	1	40	1	42	1	122	3	
課程ごとの計	360	9	363	9	356	9	1079	27	
④ 研究開発の内容									
○研究計画									
1 年次	・分掌ＳＳＨ部を創設した。 ・第 1 学年において数学と理科でＳＳ科目、課題研究の履修をスタートさせた。 ・ＳＳ科目で実験・観察等を充実させるための連携体制づくりをはじめた。 ・教科横断学習の基盤としてのソフィア、フロネシスの獲得に向けて体制作りをした。 ・「目指すべき学習者像」について学校全体の共通理解を図った。 ・高大連携、企業連携を開始した。 ・全校生徒が３年間取り組む課題研究の導入として「課題研究（基礎）」を設定した。 ・「ケンブリッジ大学訪問研修」を、ＳＳＨによってさらに質の高い内容となるように研究開発を行い、ケンブリッジ大学進学を視野に入れたプログラムへ昇華させた。 ・「トップリーダー養成講座」の効果的な実施について学校内の意見をまとめ、より包括的な学びとなるよう実践した。 ・評価方法について初版を作成した。								
2 年次	・第 2 学年において数学と理科で「ＳＳ科目」「課題研究」の履修をスタートさせた。 ・ソフィア、フロネシスの獲得へ向けて、ＳＳ科目や課題研究の内容の充実を図った。 ・課題研究の教育課程における位置づけを再検討し、令和 2 年度から改訂を行った。第 1 学年では「課題研究（基礎）」「課題研究（情報）」「課題研究（人間性）」を実施し第 2 学年では「課題研究（探究 IA）」「課題研究（探究 IB）」「課題研究								

	(知識)」を実施した。 ・新型コロナウイルス感染拡大の影響により、「ケンブリッジ大学訪問研修」は令和3年2、3月に実施する国内研修に、「課題研究ゼミ」の韓国巡検は対馬巡検に代替して実施する。また「高山グローバル・サマー・フェスタ」は中止した。 ・「トップリーダー養成講座」に加え、第2学年課題研究の分野ごとの選択者を対象とした「課題研究特別講座」を実施した。 ・「課題研究」や海外研修において、卒業生によるTAを活用した。 ・数理科学系部活動やコンテストの参加者を増加させたり活発な活動を促したりした。 ・評価方法の初版について検証し、次年度へ繋げる。 ・タブレットやノート型パソコンを整備・拡充した。オンライン講座の実施や海外とのオンライン交流、ICT機器の活用を促進させた。 ・数理科学系部活動に所属する3年生に卒業後のアンケート調査を依頼した。
3年次	・第3学年において数学と理科で「SS科目」「課題探究(探究Ⅱ)」の履修をスタートさせ、全ての学年において、新しいカリキュラムの履修を完成させる。ソフィア・フロネシスの獲得が実現できているか、評価・検証する。 ・「ケンブリッジ大学訪問研修」や韓国巡検を含む「課題研究ゼミ」の在り方やその普及について、評価・検証する。 ・「課題研究ゼミ」の名称を「SDGs探究ゼミ」に変更する。 ・「課題研究」や海外研修において、卒業生によるTAを活用する。 ・パソコンの整備・拡充を終える。オンライン講座の実施や海外とのオンライン交流、ICT機器の活用を促進させる。 ・評価方法の初版について、複数の指標間の繋がりや3年間の個人内・集団レベルの変化、そして課題研究が教科学力に及ぼす影響を検討する。 ・3年生に卒業後のアンケート調査を依頼するとともに、卒業生を継続的に調査する。 ・3年間の取組の振り返りと検証を行う。
4年次	・SS科目、課題研究における連携体制づくりを推進する。高大連携や企業連携を行い、質の高い課題研究や探究的な学習活動を実践する。 ・ソフィア・フロネシスの獲得に向けて事業の検証とその改善を行う。 ・卒業生や大学生・大学院生によるTAを活用する。 ・3年次の評価の見方を継続させる。 ・オンライン講座の実施や海外とのオンライン交流、ICT機器の活用を促進させる。 ・4年間の取組を総括し、次年度に研究開発課題目標が達成できるように改善する。
5年次	・数学と理科でSS科目、課題研究や探究的な学習活動における成果をまとめる。 ・オンライン講座の実施や海外とのオンライン交流、ICT機器の活用を促進させる。 ・ソフィア・フロネシスの獲得に向けた研究開発の集大成を行い、成果の普及を図る。 ・卒業生や大学生・大学院生によるTAを活用するとともに、その実施の評価を行う。 ・評価方法の取組を総括し、5年間の生徒の変容を卒業生も含めて分析する。 ・5年間の取組の振り返りと検証を行い、第Ⅱ期SSH事業の計画を策定する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

主体的・対話的で深い学びを実現し、より質の高い課題研究・探究的な学習活動を実践するために、学校設定科目を以下のように第1学年・第2学年で実施する。

学科	開設する 教科・科目等名	単位数	代替される 教科・科目名	単位数	対象
普通科	課題研究(情報Ⅰ)	1	情報の科学	1	第1学年
普通科	課題研究(基礎)	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
美術科	課題研究(基礎)	2	情報の科学	1	第1学年
美術科	課題研究(人間性)	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
普通科	SS数学S	3	数学Ⅰ/数学Ⅱ	2/1	第1学年

学科	開設する 教科・科目等名	単位数	代替される 教科・科目名	単位数	対象
普通科	S S 数学T	2	数学A	2	第1学年
美術科	S S 数学X	3	数学Ⅰ/数学A	2/1	第1学年
普通科	S S 生物	2	生物基礎（生物）	2	第1学年
普通科	S S 地学	2	地学基礎（地学）	2	第1学年
美術科	S S 総合科学	2	科学と人間生活	2	第1学年
普通科	課題研究（探究ⅠA）	1	総合的な探究の時間	1	第2学年
普通科	課題研究（探究ⅠB）	1	総合的な探究の時間	1	第2学年
美術科	課題研究（知識）	1	総合的な探究の時間	1	第2学年
普通科	S S 数学U	3	数学Ⅲ/数学A	2/1	第2学年
普通科	S S 数学V	3	数学Ⅱ/数学B	2/1	第2学年
美術科	S S 数学Y	2	数学Ⅱ	2	第2学年
普通科	S S 物理	2	物理基礎	2	第2学年
普通科	S S 化学	2	化学基礎	2	第2学年
美術科	S S 生物	2	生物基礎	2	第2学年

○令和2年度教育課程の内容

1) 「SS科目」

令和元年度に、第1学年において数学と理科でS S科目の履修をスタートさせ、実験・観察を系統的に組み込み、発展的内容を含めた指導を行うための連携体制づくりをはじめた。令和2年度は、第2学年において数学と理科でS S科目の履修を開始し、学年進行で教育課程を変更している。

第1学年におけるS S科目にはS S数学S、S S数学T、S S数学X、S S生物、S S地学、S S総合科学があり、第2学年におけるS S科目にはS S数学U、S S数学V、S S数学Y、S S物理、S S化学、S S生物がある。これらの学校設定科目においては、基礎的学力の定着を図りつつ、探究する楽しさに気づかせ、ソフィア獲得への素地の養成を目指している。「S S科目」における学習内容は、課題研究に必要な知識・技能や思考力・判断力・表現力の養成を担っている。

2) 「課題研究」

課題研究の目標は「課題研究等の経験からの学びより、フロネシス(様々な実験・観察や協議・討論を経て経験して身に付ける高度な知恵)を獲得することができる」ことである。階層的に探究学習を実践することで「批判的思考力」「協働的思考力」「創造的思考力」を伸ばし、文理の融合と教科横断の学習基盤を創り出す。多様な活動を実践することで、社会の課題に対し、当事者として課題を発見し、探究する能力を向上させる。主体的な学びを数多く体験することで、フロネシスを確かなものとして、また多層的に獲得できることを目的としている。

令和元年度は第1学年普通科で「課題研究（基礎）」（2単位）をスタートさせた。しかし、当初に予定していた枠組では、フロネシスの獲得に向けて、十分な課題研究や探究的な学習活動の支援ができないと判断し、普通科は第1学年で「課題研究（基礎）」（1単位）「課題研究（情報）」（1単位）とし、第2学年で「課題研究（探究ⅠA）」（1単位）「課題研究（探究ⅠB）」（1単位）を新設した。なお、美術科は、当初に予定していた枠組のままとし、第1学年で「課題研究（基礎）」（2単位）「課題研究（人間性）」（1単位）、第2学年で「課題研究（知識）」（1単位）としている。さらに令和3年度に第3学年普通科は「課題研究（探究Ⅱ）」、美術科は「課題研究（技能・表現）」を履修する予定である。

第1学年においてはサイエンスプログラムや林間学舎の探究活動、情報における探究活動を通して、観察・分析→課題設定→仮説形成→検証方法の構築→結果の評価→まとめ→新たな課題の創出という研究の流れを理解するとともに、生徒主体の課題研究を行うのに必要な知識を身に付ける。

第2学年においては、「課題研究（探究ⅠA）」でイノベーションプランを実施し、ビジネスプランを立てることを通して、世の中の課題解決に総合的に取り組む力、つまり問立ての力やクリティカルシンキング、問題解決能力を身に付ける。また「課題研究（探究ⅠB）」で、サイエンスプログラムによって、各教科から生徒主体の探究活動に必要な視点、課題発見、探究プロセスの仕方の一部を身に付ける。そして秋以降は「課題研究（探究ⅠA）」「課題研究（探究ⅠB）」ともに生

徒主体の課題研究を実施し、3年秋まで研究を継続させ、3年11月に発表会を計画している。

課題研究の運営を円滑に進めるために2週に1回の割合で課題研究担当者会議を開催し、課題研究の内容や探究活動の支援の在り方に関して、共通理解・意見交換を行っている。なお、課題研究テーマ一覧は、課題研究の枠組ごとに整理して「④関係資料」に掲載している。

○具体的な研究事項・活動内容

研究事項		活動内容
分掌SSH部		SGHのときにはなかった校内分掌SSH部を令和元年度に立ち上げた。教員10名（国語・地歴公民・数学・理科・英語・美術科・実習教員）とSSH事務員からなり、令和2年度は順調に推移している。週1回の分掌会議で事業内容を議論し、JST・管理機関との調整、SSH経費の支出を行っている。
SSH校内運営委員会		令和元年度に校長・教頭、校内分掌と教科の主任、SSH部員をメンバーとした「SSH校内運営委員会」を立ち上げた。実施状況の報告や意見交換を行うとともに次年度の実施計画を策定する。
事業評価の研究開発		レディネス調査・事前事後評価・PIISA調査・4段階20項目の評価観点による評価・ルーブリックやポートフォリオによる評価に加えて、生徒同士による発表の評価・教員評価を行う。令和元年度のデータを基準に令和2年度以降の生徒の変容を分析し、課題研究等のSSH事業の評価・改善を行う。
学校設定科目	課題研究（基礎）	サイエンスプログラムにおいて、課題発見（問立て）・探究プロセスを学び、探究のアプローチの仕方の一部を身につける。林間学舎の探究活動も実施し、観察・分析→課題設定→仮説形成→検証方法の構築→結果の評価→まとめ→新たな課題の創出という研究の流れを理解する。
	課題研究（情報Ⅰ）	統計的データ分析力を育成し、ITスキルや発表技術等の習得を行う。従来の「情報の科学」の学習内容をベースに、課題研究に必要な概念（仮説、テーマ設定等）の理解と技術（ITスキル）の習得をする。SS地学と連携した統計データ分析は、課題研究と教科間連携のモデルとなる。
	課題研究（人間性）	「美術作家の表現方法」や「様々な作家の生き方と表現」に関する探究活動を行い、授業等で獲得した知識・技能を活用して探究を深める能力を高めた。また、資料作成と発表技術の習得も行った。
	課題研究（探究ⅠA）	ビジネスプラン（イノベーションプラン）を扱う。世の中の課題解決に総合的に取り組む力、つまり問立ての力（課題発見能力）や批判的思考力、問題解決能力を身に付ける。教科を横断した学習内容を通して、社会の課題に対し当事者として課題を発見・探究する能力を向上し、社会貢献の意識を持つ。
	課題研究（探究ⅠB）	サイエンスプログラムにおいて、課題発見（問立て）・探究プロセスを学び、探究のアプローチの仕方の一部を、身につける。その後の生徒主体の課題研究における探究活動の種となる学び、3年につながる研究課題に役立つような内容を学ぶ。
	課題研究（知識）	生徒自ら研究対象とする美術館・画廊を選定し、概要、作品について調査、探究し、ポスター発表する。また、古美術研究・研修旅行を行う。
	SS科目（理科）	「大腸菌へのGFP遺伝子導入」などの実験演習（SS生物）、林間学舎の現地調査に伴う長期にわたる探究活動（SS地学）、「発酵実験（ヨーグルト等）」「酵素実験」実施（SS総合科学）など、ソフィアの獲得に繋がる実験・観察・調査を行っている。
	SS科目（数学）	GeogebraやGrapes(グラフ作成ソフト)などのICT活用（SS数学T）、グループで身近な現象を解析する探究活動の実施（SS数学S・U）など、ソフィアの獲得に繋がる深い探究活動を行っている。

ケンブリッジ大学訪問研修	事前学習（探究活動等 10 回）→本研修（夏季休業中：ケンブリッジ大学での活動・研究者との対話）→事後学習（論文等まとめ）→成果発表と発信からなるプログラム。将来、世界を舞台に活躍する意欲ある希望生徒を対象に実施する。10 回の事前学習を通じて、各生徒が探究テーマを設定し、学術論文等を参照しながら探究活動に取り組む。生徒自身でケンブリッジ大学研究者に連絡を取って本研修中に面会し、直接議論を行う。帰国後その成果を 4000 語の英語論文にまとめるという高度な内容の海外研修である。令和 2 年度は COVID-19 のため国内研修(令和 3 年 2～3 月)に代替する。
高山 G S F	専門家による講演とワークショップ、大学院生等とのディスカッション、成果発表からなる 3 泊 4 日のプログラム。「グローバルリーダーの育成」を主な目的に 3 泊 4 日の日程で、様々な分野について世代を超えて議論を繰り返し、徹底的に「気づき、学び、考える」という本研修を実施する。研修の最後にまとめを行い、文化祭や S S H 成果発表会で成果の発信を行う。なお、令和 2 年度は COVID-19 のため中止した。
課題研究ゼミ	年 15 回のゼミの実施（本校教員の講義、生徒討論、グループ研究および発表）・大阪巡検（現地調査、博物館実習）・韓国研修（12 月末）（高陽国際高校、研究発表と英語でのディスカッション）・成果のまとめと発信からなるプログラム。「グローバル化の進行によって生じた社会課題の解決策を探究する」を主題に 1 年を通して課題研究ゼミを開講する。1 年間を通じた長期の探究活動により「問題発見力」「論理的思考力」「多様性の理解」「自己認識」「言語能力への意欲」等の資質・能力の向上が見られた。令和元年度は連携校（千種高校）の生徒 4 名も大阪巡検、韓国研修に参加した。令和 2 年度は COVID-19 のため、令和 3 年 2～3 月に対馬巡検に代替する。
トップリーダー養成講座	外部講師による講演会や研究施設訪問（iPS 細胞研究所他）などを実施するプログラム。校内の多様な主体（理科、美術科、図書部、地歴公民科 他）が企画者となり、多様な領域（生物学、再生医療、情報学 他）の研究者・専門家による講演会および研究施設訪問を実施し、多数の生徒が参加する。課題研究に繋がる「課題発見力」を向上させるとともに、研究者の「探究手法」を学ぶ。
各種コンテスト	科学の甲子園・数学オリンピックをはじめとした各種コンテスト参加生徒に対する支援として学習会などを実施する。科学の甲子園では、令和 2 年度に初めて全国大会に進出する。その他成果等は 3－8 参照。
科学系部活動	科学系部活動（数理科学部・生物部・天文部・電気部）における研究活動の充実を目的とした支援を行う。本校文化祭等で発表、ホームページ等で発信を行う。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

令和元年度・令和 2 年度ともに、学校設定科目「S S 数学」において、生徒探究活動の優良作品をまとめた教材を開発し、各教室に配置するとともに、ホームページで公開し成果を共有した。また、令和元年度の本校文化祭において、ケンブリッジ大学訪問研修、高山 G S F、課題研究ゼミの参加生徒が主催するセミナーが開催され、各事業の成果を報告した。（令和 2 年度は、文化祭までにいずれの事業も延期または中止となっているため、報告は行われなかった。）

S S H 2 年目のまとめとして「S S H 成果発表会（3/12）」を開催予定である（令和元年度は新型コロナウイルス感染拡大のため中止）。S S H 事業の報告、数理科学部生徒研究の発表、および対馬巡検中の課題研究ゼミ生徒とのオンライン交流を企画している。また、第 2 学年は課題研究の中間発表会として位置付けており、ポスターセッションを行って互いに評価し合う。

「S S H 生徒研究発表会」「FESTAT」「科学三昧 in あいち」「マスフェスタ」などの発表会では、科学系部活動の生徒研究を発表し、専門家や他校生徒との質疑応答を通じて研究レベルの向上に繋げることができた。また、数理科学部は様々なコンテストに参加し、成果の発表を行った。

○実施による成果とその評価

教育効果を、リアクション（Reaction）、ラーニング（Learning）、ビヘイビア（Behavior）、リザルト（Results）の 4 段階のレベルに分類した評価方法を研究し実践する。各事業・教科ごとのアンケート調査に加え、この 4 段階を 20 項目に分け、各 S S 科目・課題研究・研修事業や理科学系部活動の取組で、特に育成されることが期待できる能力を評価した。また、課題研究の発表会等

では、生徒同士による他者評価も積極的に取り入れ、生徒の評価視点の育成も試みている。さらに、PISA型調査、レディネス調査（知識・興味に関する項目、TIMSS調査を含む）を実施し、生徒全体の変容を捉える。4段階20項目のうち、①社会・科学への興味と⑩自主性・協働性、次に⑦対話・討論、⑨記述力・説明構成力・分析力、⑬思考力を伸ばすべき資質・能力を重点項目に挙げた科目・事業が多かった。1年間の事業を通して、①社会・科学への興味や②活動への意欲・受け止め方は、「期待以上の伸長」と評価している科目・事業が多く、⑥問題を解決する方法、⑦対話・討論や、⑩実験・データ処理・情報収集、⑭判断力については「期待以下の伸長」と評価した科目・事業が多かった。令和元年度との比較では⑦対話・討論を観点に選んだ教科が多くなった一方、⑦対話・討論について「期待以下の伸長」と判断した事業の割合が増加した（第2章20ページ参照）。また、「数学や理科が好きだ・楽しい」などの問いに対する生徒の意識は、8～9割が「強くそう思う」「そう思う」と答えており、この結果は日本の平均を大きく上回り、国際平均も上回る良好な結果である。「志望大学に入るために数学・理科でよい成績をとる必要がある」「理科の勉強は日常生活に役に立つ」が各項目の中では最も高くなっている。

これまで積み上げてきた実績と信頼関係から、令和元年度よりケンブリッジ大学受験者の推薦が許可されることになり、3名が挑戦するなど目覚ましい前進を遂げた。

○実施上の課題と今後の取組

ケンブリッジ大学訪問研修、高山GSF、課題研究ゼミについては、令和2年度は思うように実施できなかったが、今後も有意義な研修として継続実施していく。また、「ケンブリッジ大学訪問研修」はSSH校でも見られないほどの高度で充実した内容であるが、持続的に事業運営を行うためには外部指導者や卒業生によるTAの活用などで生徒の探究活動（事前学習）と本研修の支援体制の整備を図っていく必要がある。

「課題研究」については、指導経験のない教員が負担を感じたこともあったが、課題研究担当者会議を月に2回程度実施したり指導の流れや指導プリントの作成、Asahigaoka Research Notebookの作成を行ったりすることで、次第に課題研究や探究的な学習活動が充実してきている。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

新型コロナウイルス感染拡大の影響に伴い、計画の一部を変更又は中止した事業について、その内容を簡潔に記述する。

事業	変更または中止した内容
課題研究	4月中旬から5月末までの臨時休校中の授業3時間分は、送付課題で代替。林間学舎の探究学習は令和2年5～7月に企画していたが、令和2年9月末～12月中旬に変更して実施。ポスターセッションは十分な間隔をとって実施。課題研究（探究ⅠA）で計画されていたイノベーションプラン発表会は当初1回で計画していたが3密を避けるため2週に分けて実施。課題研究（探究ⅠB）における講演会も2回に分けて実施。特別講座（生活科学）は、オンライン実施。
SSH科目	当初の計画を見直し、4月中旬から5月末までの臨時休校中の授業 単位数×3時間分は、送付課題で代替。
ケンブリッジ大学訪問研修	令和2年7月に事業の中止を決定。国内研修に代替して、令和3年2月～3月に実施予定。
高山GSF	4月に中止を決定。
課題研究ゼミ	臨時休校のため6月末から開始。夏季休業中に企画していた大阪巡検は10月11日に変更して実施。韓国巡検は対馬巡検に変更し令和3年3月実施予定。
トップリーダー養成講座	事業開始が秋になり、当初の予定より開始が遅れた。理科特別講座「京都大学へ行こう」は令和3年2月にオンラインによる実施に変更。
SSH成果発表会	第1部で開会式、事業報告、代表生徒による事業成果発表、講演会をオンライン実施とする。第2部のポスターセッションは間隔を十分にとって実施する。
科学系部活動コンテスト	SSH生徒研究発表会やFESTAT、東海フェスタ、理科学系オリンピックやJSECなど、様々な大会がオンライン実施や中止になった。

②令和 2 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

『イノベーションを創出し、トップリーダーとして日本の将来を拓き、世界を牽引する科学技術人材の育成』を研究開発課題とし、**世界を牽引する日本のトップリーダーに必要とされるソフィアとフロネシスの獲得を図る**ことを掲げて研究開発を行っている。学校の変容と生徒・教師の変容を捉え、取組による成果をまとめていく。

1. 理科・数学の学校設定科目「SS科目」によりソフィアを獲得させる。

(1) 学校の変容

令和元年度に第 1 学年、令和 2 年度に第 2 学年において、数学と理科で S S 科目を設けた。S S 科目は、ソフィア（真理を知るために知識を正しく用いることができる智慧）の獲得を図るために立ち上げた科目で、学年進行で教育課程を変更し、S S 科目の数を増やしている。

数学科の第 1 学年における S S 科目には S S 数学 S、S S 数学 T、S S 数学 X があり、第 2 学年における S S 科目には S S 数学 U、S S 数学 V、S S 数学 Y がある。課題研究における生徒の自主的な探究活動に向けた学びを意識しつつ、系統的・発展的に深めていく。第 1 学年・第 2 学年ともに 7 月～9 月、12 月～1 月にそれぞれグループまたは個人で「自由課題研究」を行い、授業内で発表し、生徒の自己評価・他者評価を行っている。もともと S S H 指定校になる前から、夏季休業中の課題研究は実施されていたが、成果を発表したり、評価したりする取組はなされていなかった。探究の楽しさを培うとともに、互いに発表し合うことで、対話を通して教え合い学び合いの雰囲気が醸成されつつある。

理科の第 1 学年における S S 科目には S S 生物、S S 地学、S S 総合科学があり、第 2 学年における S S 科目には S S 物理、S S 化学、S S 生物がある。実験・観察を系統的に組み込み、課題研究を意識しつつ、発展的内容を含めた指導を行っている。

「SS科目」数の変化				
科目数	数学		理科	
	1年	2年	1年	2年
令和元年	3	0	3	0
令和2年	3	3	3	3

表 1 「S S 科目」数

令和 3 年度は、第 3 学年にも S S 科目を設け、学年進行でソフィア獲得に向けた指導を行う。

(2) 生徒・教師の変容

ア 生徒の変容

S S 科目の評価の観点を基にした分析は、第 2 章である。4 段階 20 項目の評価観点を設け、年度当初に伸長すべき観点を設定し、各教科・科目、課題研究、各種 S S H 事業で評価を行っている。観点について◎期待以上の伸長、○期待通りの伸長、△期待以下の伸長の 3 段階で評価した。

S S 科目で伸長すべき観点として多く集まったのは、「①社会・科学への興味」「⑦対話・討論」「⑨記述力・説明構成力・分析力」「⑬思考力」「⑰自主性・協働性」である。これらの観点のうち、「⑬思考力」「⑰自主性・協働性」は◎または○のみで、伸長できたとわかる。逆に「①社会・科学への興味」は理科で、「⑦対話・討論」は数学科で△が複数入り、伸長すべき観点として選択したものの、期待以下の伸長と評価された。

イ 教師の変容

教員の変容については、S S H 事業に中心的に関わる教員の意識調査で分析する。項目のうち「学校の理科・数学に関する先進的な取組が充実したか」は「やや充実した」と答える教員の割合が増加しており、理科・数学で S S 科目を設けた意義が感じられる。なお、表 2 における数値は、令和元年度の全国の教員に関する分析（J S T 資料）と凡そ近い割合となっている。

SSH事業に中心的に関わる教員の意識調査	R1					R2				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
学習指導要領よりも発展的な内容について重視したか	40.0%	60.0%	0.0%			30.0%	60.0%	10.0%		
教科・科目を超えた教員の連携	40.0%	60.0%	0.0%			30.0%	50.0%	20.0%		
生徒の科学技術に対する興味・関心は増したか	0.0%	60.0%	0.0%	20.0%	20.0%	40.0%	50.0%	0.0%	10.0%	10.0%
生徒の科学技術に対する意欲は増したか	0.0%	80.0%	0.0%	0.0%	20.0%	20.0%	50.0%	0.0%	20.0%	10.0%
学校の理科数学に関する先進的な取組が充実したか	0.0%	60.0%	0.0%	0.0%	40.0%	0.0%	80.0%	0.0%	10.0%	10.0%
	A 大変、B やや、C 重視しなかった、D もともと高い、E 分からない									
理系学部進学へ良い影響	40.0%	40.0%	20.0%	0.0%	0.0%	10.0%	40.0%	40.0%	0.0%	10.0%
カリキュラムや教育方法の開発に役立つ	20.0%	60.0%	20.0%	0.0%	0.0%	20.0%	40.0%	30.0%	0.0%	10.0%
指導力向上に役立つ	20.0%	60.0%	0.0%	20.0%	0.0%	20.0%	50.0%	10.0%	10.0%	10.0%
教員間の協力関係の構築や学校運営の改善・強化	20.0%	20.0%	40.0%	0.0%	20.0%	20.0%	10.0%	50.0%	10.0%	10.0%
学校外の機関との連携	20.0%	40.0%	40.0%	0.0%	0.0%	20.0%	50.0%	20.0%	0.0%	10.0%
地域の人々に理解してもらう上でよい影響	20.0%	40.0%	40.0%	0.0%	0.0%	20.0%	10.0%	50.0%	0.0%	20.0%
将来の科学技術人材育成に役立つ	40.0%	40.0%	20.0%	0.0%	0.0%	30.0%	50.0%	10.0%	0.0%	10.0%
	Aとても、Bそう思う、Cどちらともいえない、Dあまり、Eそう思わない(R1年5名、R2年10名)									

表2 SSH事業に中心的に関わる教員の意識調査(R1, R2)

(3)取組による成果

教育課程表は④関係資料「資料2」に掲載した。3年間を通して、SS科目を設定している。SS科目による成果として、数学科はSS数学S、SS数学T、SS数学Uにおいて、生徒の「自由課題研究」を冊子にまとめ、HP上にUPし、公表している。また、SS数学Vにおける探究の成果は、それぞれクラスごとに発表会をし、共有された。運営指導委員の評価には、「SS数学の授業内探究はピンキリの印象」という意見もあれば「興味深い」「数学S『奇跡シュートの軌跡』は高校生の瑞々しい感性を感じた」といった意見もあった(④関係資料「資料3」)。理科における成果は、生徒の取組の様子が発信できるよう準備を進めている段階である。

SS科目は、課題研究の探究活動と相互に結び付くよう、学年進行で指導内容を充実させている。

2. 学校設定科目「課題研究」を3年間で5単位実施することによりフロンティスを獲得させる。

(1)学校の変容

課題研究は、各学年1単位当たり18名の各教科・科目の教員が関わりながら実施しており、フロンティス(対話による目的の設定と手段の選択に配慮した実践的な智慧)の獲得を目指して設けている。第2学年は、令和元年度に課題研究(基礎)2単位分を実施していたが、3年間を見通した課題研究のカリキュラムを考え、生徒主体の課題研究に十分な時間をかけるため、令和2年度から枠組を変更した。令和元年度の課題研究(基礎)で実施していた内容の多くは、第1学年課題研究(情報Ⅰ)と第2学年課題研究(情報Ⅱ)に移行する。この変更に関しては、令和元年度のSSH部会、課題研究担当者会議、SSH運営委員会において議論を重ね、わずか1年間実施の枠組であったが、変更に踏み切った。現在の第2学年課題研究の枠組は、課題研究3年間の流れを考えたとき、調整のための1年間だけのものとなるが、担当教員の理解も得られ、結果的にこの枠組の変更は功を奏したものとなった。

具体的に述べる。課題研究(基礎)[対象学年:第1学年、単位数1]では、サイエンスプログラム(人文科学・社会科学を含むサイエンスに関するリレー講義)と林間学舎研修における探究学習を行う。課題研究(情報Ⅰ)[対象学年:第1学年、単位数1]では、情報活用力の育成を行い、情報の科学的な理解を促し情報社会に参画する態度を養う。加えて課題研究に関する基礎力の育成を行い、発信する力を身に付ける。課題研究(探究ⅠA)[対象学年:第2学年、単位数1]では、ビジネスプランを扱う。世の中の課題解決に、総合的に取り組む力、つまり「問立ての力(課題発見能力)」や「批判的思考力」「問題解決能力」を身に付ける。11月中旬以降は、探究ⅠBの活動に合流する形をとり、生徒主体の課題研究に移行する。課題研究(探究ⅠB)[対象学年:第2学年、単位数1]については、令和2年に枠組を変更した関係で、第1学年と同様のサイエンスプログラムを第2学年前期に実施した。2020年はAsahigaoka Research Notebookを作成し、9月以降生徒に持たせ、これまでの学びを総合的に活かした生徒主体の課題研究を実施している。2021年3月に中間発表を行う。課題研究(探究Ⅱ)[対象学年:第3学年、単位数1]で、第2学年における探究

IA, 探究 IB で行った研究を継続、深化させることができるように教育課程を構築し直した（詳細は第3章3-1-1）。

美術科課題研究における枠組は、令和元年度に構築したものから変更していない。課題研究（情報）でデザインツールを用いた制作活動を、課題研究（人間性）では「作家に関する研究」を、課題研究（知識）では美術館・画廊に関する探究活動と日本の古美術に関する探究活動を行う。課題研究（技能・表現）は卒業制作の年であり、課題研究も集大成として取り組む。成果発表会は普通科と同時開催とし、学び合い教え合いの機会とする。

(2)生徒・教師の変容

ア 生徒の変容

SS科目・SSH事業の評価観点																					
科 事 目 業	評価観点	Reaction		Learning										Behavior				Results			
		① 社会・科学への興味	② 活動への意欲・受け止め方	③ 問題を発見し、定義する方法	④ 実験・情報収集する方法	⑤ 分析・推論・価値判断 形成・評価・価値判断	⑥ 問題を解決する方法（計画立案・実行・評価・振り返り）	⑦ 対話・討論	⑧ 探究プロセス	⑨ 記述力・説明構成力・分析力	⑩ 実験・データ処理・情報収集	⑪ 発表する方法	⑫ 行動を決定する方法	⑬ 思考力	⑭ 判断力	⑮ 表現力	⑯ 内省する力	⑰ 自主性・協働性	⑱ 創造性	⑲ 国際性	⑳ リーダー性
R 2	SS科目課題研究 合計点数	33	19	9	30	18	6	22	10	26	19	18	0	27	10	20	4	34	12	0	0
	SS科目課題研究数	14	8	5	13	9	3	12	5	12	10	9	0	11	5	10	2	15	6	0	0
	平均ポイント	2.36	2.38	1.80	2.31	2.00	2.00	1.83	2.00	2.17	1.90	2.00		2.45	2.00	2.00	2.00	2.27	2.00		
R 1	SS科目課題研究 合計点数	20	5	4	9	8	0	12	7	10	7	4	0	10	4	10	0	17	5	0	0
	SS科目課題研究数	7	2	2	5	4	0	5	3	5	4	2	0	5	2	5	0	7	2	0	0
	平均ポイント	2.857	2.50	2.00	1.80	2.00		2.40	2.33	2.00	1.75	2.00		2.00	2.00	2.00		2.43	2.50		

表3 SS科目・課題研究の評価の観点（R1，R2）

生徒の変容については、SS科目・課題研究の評価の観点（表3）でみていく。各観点20項目について、期待以上の伸長3点、期待通りの伸長2点、期待以下の伸長1点で加点し、観点を設けた科目数で割ったものが表3の「平均ポイント」である。この数値はSS科目と課題研究を合わせた分析となっているが、SS科目の授業は課題研究における探究活動を意識した構成になっており、総合的に評価した。令和元年度から令和2年度に向けて、平均ポイントで伸びが大きい項目は「④実験・情報収集する方法」「⑬思考力」であった。

課題研究（探究IB）による生徒の観点別の自己評価では、各教科のリレー講義であるサイエンスプログラムよりも生徒主体の課題研究のほうが「期待以上」が高く（図1）、満足度が高いことが分かる。「①社会・科学への興味」はともに高いが、「③問題を発見し定義する方法」「⑦対話・討論」「⑰自主性・協働性」は生徒主体の課題研究で期待以上が4割を上回る。この解釈として、基礎的学びの修得から自ら選択した研究内容の探究へと活動が変わるに従い、期待が高まる方向へと生徒の考えが変化することが考えられる。（3-1-6参照）。

さらに、ループリック（④関係資料「資料7」参照）による生徒の自己評価を行ったり、アンケート調査を行ったりしている。発表会時には他者評価も行い、生徒に評価者の視点も育成したいと考えている。

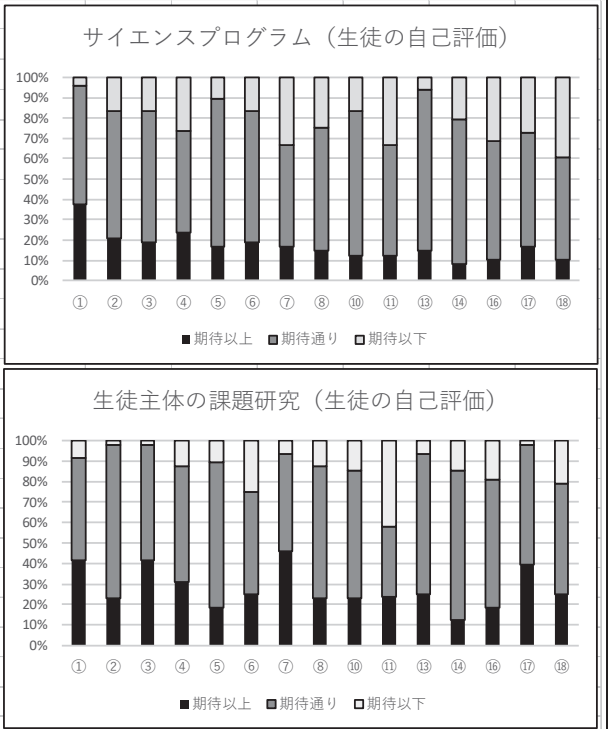


図1 生徒の自己評価結果

イ 教師の変容

課題研究担当者会議を、課題研究（基礎）、課題研究（探究ⅠＡ）、課題研究（探究ⅠＢ）それぞれについて、２週間に一度の割合で実施している。課題研究に関する指導案（指導の流れ）を示し、課題研究の進め方や、アンケート調査、講演会実施、物品購入、運営指導委員の指導・助言内容など、課題研究に関わる全てのことに對し共通理解を図っている。特に課題研究（探究ⅠＢ）で生徒主体の課題研究を実施している９月以降は、分野ごとに指導を行うため、生徒研究の進捗状況や探究活動の進め方などについて意見交換し、生徒の研究支援が滞りなく実施できるよう配慮している。当初、課題研究の指導に初めて関わる教員もおり、共通理解を持つのに時間を要したが、担当者会議を重ねるにつれ、関わる教員皆で、生徒の研究をサポートしていく体制が築かれてきた。

(3)取組による成果

課題研究の成果については、生徒が取り組んだ研究テーマ一覧を④関係資料「資料６」に掲載した。普通科課題研究（基礎）は、林間学舎の探究活動をポスターにまとめた。各クラス６班ずつに分け、林間学舎における探究内容について、生徒がテーマ設定し（テーマ総数４８個）、事前・事後も含めた調査・まとめを行った。美術科課題研究（人間性）は１人１テーマで、作家に関することを調査・探究し（テーマ総数４０個）、リーフレットにまとめ、発表会を行った。普通科課題研究（探究ⅠＢ）は、分野ごとの探究活動を行い、３年生に繋がる研究活動を行っている。研究テーマ数は表４の通りである。分野ごとの特性により、物理・化学・生物は１テーマごとの人数が多く、人文科学・社会科学・スポーツ科学は１テーマ当たりの人数が少なめである。

課題研究（探究ⅠＢ）テーマ数										
分野	数学	物理	化学	生物	人文科学	社会科学	国際	スポーツ科学	芸術	生活科学
テーマ数	14	5	7	5	15	13	10	14	7	6

表４ 課題研究（探究ⅠＢ）分野別テーマ数

課題研究（探究ⅠＡ）は、イノベーションプラン（ビジネスプラン）を扱い、クラスごとに実施している。テーマ総数は６４個である。ビジネスに関する探究活動で、ユニークなテーマが並んでいる。美術科課題研究（知識）は、１人１テーマで実施しており、美術館や画廊に関する探究活動を行っている（テーマ総数４０個）。課題研究は、次年度第３学年の課題研究が成果発表できる年であり、探究的な学びの総括をしていく。

3. 生徒がケンブリッジ大学の研究者に直接指導を受けながら研究活動を行い、その成果を英語論文にまとめる通年事業「ケンブリッジ大学訪問研修」や、韓国巡検等を行う「課題研究ゼミ」に加え、「高山グローバル・サマー・フェスタ」「トップリーダー養成講座」、理科学系部活動等に主体的に参加することにより、科学技術人材の育成に繋げる。

(1)学校の変容

「ケンブリッジ大学訪問研修」「課題研究ゼミ」「高山グローバル・サマー・フェスタ」は、ＳＧＨ校（スーパーグローバルハイスクール）のときから行っている事業である。いずれも探究的学びを実施し、「批判的思考力」「協働的思考力」「創造的思考力」を伸長する事業であり、本校のＳＳＨ研究開発課題の実現には不可欠となる事業であるため、ＳＳＨ校に移行してからも主担当を変えず、継続して実施している。令和２年度は、新型コロナウイルス感染拡大の影響により、「ケンブリッジ大学訪問研修」は国内研修に切り替えて実施、「課題研究ゼミ」の韓国巡検は対馬巡検に変更、「高山グローバル・サマー・フェスタ」は中止となった。オンラインの可能性を検討しつつ、今後もこれらの事業は継続実施の方向で考えている。

また「トップリーダー養成講座」は、以前から各教科が中心となり、講演会を企画・立案・実施していた。令和元年度からＳＳＨ校になり、科学技術人材育成に関わる講演会については、ＳＳＨ費用から講師講演費・交通費の支出を行っている。今年度、生徒企画の講演会も実施し、好評であったため、今後も継続していきたい。

理科学系部活動については、数理科学部・生物部・天文部・電気部と4つの理科学系部活動があり、もともと理科学系部活動の種類が多い。以前より部活動の時間帯に大学生の先輩からレクチャーを受けるような生徒主体の活動を推奨し、それを行ってきた。その流れは汲みつつ、教師が発表会やコンテストを紹介したり学習会を促したり、実験・観察や探究活動に必要な物品の準備を行ったりするなど、以前より研究活動に関わるサポートを手厚く支援している。

(2)生徒・教師の変容

ア 生徒の変容

SS科目・SSH事業の評価観点		Reaction												Learning				Behavior				Results			
科 目	事 業	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳	㉑	㉒	㉓	㉔
		社会・科学への興味	活動への意欲・受け止め方	問題を発見し、定義する方法	実験・情報収集する方法	分析・整理・評価する方法(比較・仮説)	実行・評価・振り返り	対話・討論	探究プロセス	記述力・説明能力・分析力	実験・データ処理・情報収集	発表する方法	行動を決定する方法	思考力	判断力	表現力	内省する力	自主性・協働性	創造性	国際性	リーダー性				
R 2	SSH事業 合計点数	11	8	4	2	6	1	7	5	7	2	8	3	9	5	4	3	9	5	7	8				
	SSH事業数	4	3	2	1	3	1	3	2	3	1	3	1	4	3	2	1	4	2	3	3				
	平均点ポイント	2.75	2.67	2.00	2.00	2.00	1.00	2.33	2.50	2.33	2.00	2.67	3.00	2.25	1.67	2.00	3.00	2.25	2.50	2.33	2.67				
	SSH事業 合計点数	11	7	4	2	7	1	7	4	7	2	8	3	10	5	4	3	9	4	8	7				
R 1	SSH事業数	4	3	2	1	3	1	3	2	3	1	3	1	4	3	2	1	4	2	3	3				
	平均点ポイント	2.75	2.33	2.00	2.00	2.33	1.00	2.33	2.00	2.33	2.00	2.67	3.00	2.50	1.67	2.00	3.00	2.25	2.00	2.67	2.33				
	事後の伸び率評価: ◎期待以上の伸び率(3点) ○期待通りの伸び率(2点) △期待以下の伸び率(1点)																								

表5 SS事業の評価の観点(R1, R2)

SS事業の評価の観点(表3)でみていく。各観点20項目について、期待以上の伸び率3点、期待通りの伸び率2点、期待以下の伸び率1点で加点し、観点を設けた事業数で割って出したものが表5の「平均点ポイント」である。令和元年度から令和2年度に向けて、平均点ポイントで伸びた項目は「②活動への意欲・受け止め方」「⑧探究プロセス」「㉑リーダー性」であった。「⑲国際性」のポイントの減少は、海外事業の実施ができなかったことによるものである。

「トップリーダー養成講座」の開始も、新型コロナウイルス感染拡大の影響により遅れたが、事業としては良質で「とがった最前線の人々」と出合わせ認識の幅を広げる事業になることが期待される」「イノベーションの重要性を考えると普通科生徒にも芸術系の講演を聴く機会を」「優れた研究者との出会いが生徒の将来を決定づける」等の運営指導委員の助言をいただいている。

理科学系部活動所属人数の推移(表6)は、2018年のべ200名、2019年のべ257名、2020年のべ358名と、毎年増加している。複数の部活動を兼部している生徒も多いが、全校生徒1079名に対し、多数が理科学系部活動に所属していることが分かる。

今年度は、特に数理科学部が活発に活動し、様々な賞をもらうことができた。(3)取組による成果の中で述べる。

科学系部活動の顧問・部員の人数									
SSH事業	1期目1年目						1期目2年目		
年度	2018			2019			2020		
部名	男子	女子	計	男子	女子	計	男子	女子	計
数理科学	15	15	30	23	12	35	31	12	43
生物	17	13	30	9	16	25	21	25	46
天文	45	33	78	71	53	124	77	96	173
電気	37	25	62	40	33	73	52	44	96
計	114	86	200	143	114	257	181	177	358
* 兼部の生徒も含む(参考: 2020年度生徒人数1079名)									

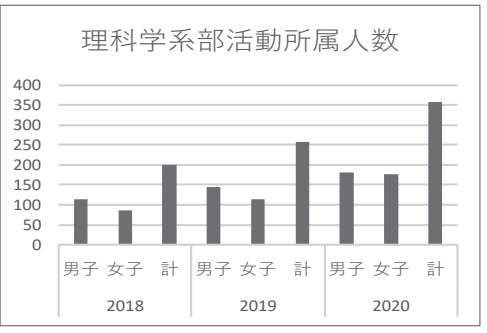


表6 科学系部活動所属人数の変化

イ 教師の変容

SSH校になってから「ケンブリッジ大学訪問研修」「課題研究ゼミ」「高山グローバル・サマ

ー・フェスタ」「トップリーダー養成講座」の様子や、理科学系部活動生徒の成果物などをHPに掲載し、成果の発信を意識するようになってきた。SSH校で行っていた事業に科学技術人材育成の視点を取り入れ、事業内容の共通理解を図っている。

(3)取組による成果

「ケンブリッジ大学訪問研修」は他のSSH校で見られないほど高度で充実した内容である。これまでに積み上げてきた実績と信頼関係から、令和元年度よりケンブリッジ大学受験者の推薦が許可されることとなり、3名が挑戦するなど目覚ましい前進を遂げた。韓国巡検を含む「課題研究ゼミ」の事業評価も高い。韓国の連携校「高陽国際高校」とは、今後も2校間で良好な交流が続くように、令和3年2～3月に覚書を交わす。高山グローバル・サマー・フェスタは、参加生徒が校内生徒に限らず、名城大学付属高校、四日市高校、高岡高校の生徒も含み、生徒の事業満足度が高い。今後も他校の参加を継続して受け入れ、実施していく（第3章3-3、3-4、3-5参照）。校内では、令和元年度の文化祭において、これら3事業の参加生徒が主催するセミナーが開催され、各事業の成果を報告した。（令和2年度は、文化祭までにいずれの事業も延期または中止となっているため、報告は行われなかった。）

令和2年度は、SSH2年目のまとめとして「SSH成果発表会（3/12）」を開催予定である（令和元年度は新型コロナウイルス感染拡大のため中止）。SSH事業の報告、数理科学部生徒研究の発表、および対馬巡検中の課題研究ゼミ生徒とのオンライン交流を企画している。

理科学系部活動の主な成果を述べる。JSEC（高校生科学技術チャレンジ）優秀賞（R2）、日本数学コンクール論文賞銀賞（R2）、愛知県統計グラフコンクール（第5部）銀賞（R1）、算数・数学の自由研究作品コンクール奨励賞（R1、R2）、全国高校化学グランプリ東海支部長賞（R1）、数学オリンピックAランク賞（R1）、SSH生徒研究発表会ポスター発表賞（R2）、あいち科学の甲子園優勝（R2）、AITサイエンス大賞優秀賞1・奨励賞1（R2）、A-lympiad最優秀賞（R2）。これら成果のうち、科学の甲子園全国大会出場は、生徒たちにとって非常に勇気づけられる結果となった。

4. SSH事業の生徒の変容を捉える評価の実施や、HP等による成果の普及に努める。

(1)学校の変容

各事業・教科ごとのアンケート調査、4段階20項目の評価に加え、SS科目や課題研究、研修事業（ケンブリッジ研修・高山GSF・課題研究ゼミ）では、ルーブリックやポートフォリオ、リフレクションシートを積極的に活用している。また、課題研究の授業内における発表会等では、生徒同士による他者評価も積極的に取り入れ、生徒の評価視点の育成も試みている。さらに、PISA型調査、レディネス調査を、1年生の春と冬、2年の冬に実施し、生徒全体の変容を捉える。なお、各種コンテストについては、コンテストの参加人数の増減や表彰結果などで評価する。この評価方法は、運営指導委員にも「優れた評価方法だと思う」と講評していただき、今後も継続して取り組む。学校全体をこのような評価システムで評価し始めたのは、令和元年度からであり、また、生徒に評価視点を育成することも新しく、今後の効果を期待したい。

令和2年度は、HPによる成果の普及に努めた。令和元年度の成果物は、すべてHP上にUPし、外部への発信に努めた（④関係資料 資料5参照）。

(2)生徒・教師の変容

生徒の変容は、様々な評価方法で捉えられていると感じる（第2章・④関係資料参照）。教師については、「SSH事業に中心的に関わる教員の意識調査」を実施したり、SSH校内運営委員会の教師にアンケート調査をしたり、課題研究担当者会議でインタビュー調査をしたりした。SSH校内運営委員の意見として、SSH事業は「理想・理念は本校に合致すると思うが、現実の体制はなかなか…」や、教員の体制について「試行錯誤の段階」といった意見もあった。課題研究は、3年間で5単位実施であり、教員が一体となって取り組むことが必須である。担当者会議を2週に一

度実施することで、担当教員にも「しっかり前進し成果が出始めている」など、開始当初から比較すると、徐々に共通理解が得られ、探究的な学びへのサポートもできている。

(3)取組による成果

評価については、④関係資料「資料4」に掲載した。教員が生徒の意識を知るきっかけにもなっている。「数学や理科が好きだ」「数学や理科が楽しい」などの問いに対する生徒の意識は、8～9割が「強くそう思う」「そう思う」と答えており、この結果は日本の平均を大きく上回り、国際平均も上回る良好な結果である。「志望大学に入るために数学・理科でよい成績をとる必要がある」「理科の勉強は日常生活に役に立つ」が各項目の中では最も高くなっている。また、学校独自の質問項目の調査結果から分かることは、「自然科学に関する雑誌テレビ番組をよく見るか」「先端科学技術」に関する項目は、よく見るあるいは知っていると答える割合が低く、「未来は科学技術によって今より豊かな社会になっている」では、9割の生徒が賛成している。

t検定を行ったところ、令和元年と令和2年の1年生春の結果には有意差が見られた。4、5月2か月の休校期間の影響だろうと推測される。しかし、令和元年と令和2年の1年生12月では有意差がなく、集団として同様の傾向にあるといえる。また、日本の平均と本校生徒の結果を比べると、有意差があるが、令和2年7月よりも12月のほうが、差が大きくなっている。分析結果より、本校の生徒は、日本全体の平均的な生徒像とは違う様相を見せている(巻末の④関係資料参照)。

本年度、SSHの支援により、タブレットやノート型パソコンを整備・拡充させた。新型コロナウイルス感染拡大の影響に鑑み、課題研究(探究IB)におけるオンライン講座の実施や「課題研究ゼミ」における韓国とのオンライン交流など、ICT機器の活用を促進させた。

HP画面のデザインは、令和元年度末にできたものである。項目の1つ「概念図」では、本校は普通科のみならず、愛知県立の公立学校では唯一の美術科を設置しているので、美術科がある学校だからこそデザインやアートを含めたより広い意味でのサイエンスやテクノロジーについての科学技術教育を実施する意義を概念図として公開し、本校SSHの活動実践の特色を示している。HPを充実させたことにより、外部の方々から、生徒の成果物に関する意見・感想等をお寄せいただいている。

② 研究開発の課題

1. 理科・数学の学校設定科目「SS科目」によりソフィアを獲得させる。

生徒の変容を捉えるために実施している4段階20項目の評価観点について、◎期待以上の伸長、○期待通りの伸長、△期待以下の伸長の3段階で評価した。20項目の観点のうち、「⑥問題を解決する方法」「⑫行動を決定する方法」「⑯内省する力」「⑲国際性」「⑳リーダー性」については、SS科目では観点に入らなかった。観点については、各教科・科目に任せており、次年度も引き続きこの評価手法で評価していきたいと考えているが、3年間で観点到に全く入らない項目があるとなれば、項目の見直しを検討する必要があると考えている。

教材開発については、理科の生徒の成果物発信や、開発教材で外部へ公表できるものの準備が遅れていることが課題としてあげられる。SSH校にふさわしい授業展開が行われているクラスや科目も多く、成果の発信に結び付けたい。

2. 学校設定科目「課題研究」を3年間で5単位実施することによりフロネシスを獲得させる。

課題研究は、SSH校になってから特に力を入れている取組である。SGH校のときから、3年時に総合探究が行われ、生徒の探究活動を行ってはいったものの、理系の探究内容については、実験や観察があまり行われていなかった。1年時にサイエンスプログラムで探究の基礎を身に付け、2年時前半にイノベーションプラン(ビジネスプラン)の探究活動を行い、2年時後半から生徒が自ら定めた課題をグループまたは個人で探究する形にできるよう、令和元年度当初に設定していた枠組の変更を行った。今年度、生徒の課題研究・探究活動は概ね順調に推移している。

しかし、初めて課題研究の指導に関わる教員に負担を感じた教員がいたことも事実である。2週

に一度の割合で担当者会議を開き、進捗状況、生徒の活動支援などについて、共通理解をはかりつつ、各々の教員が力量を発揮できるよう努めている。令和3年度は、3学年同時に課題研究が実施され、枠組の変更により第3学年だけではなく、第2学年も新たな実施形態となる。今後も綿密な打ち合わせが必要であるため、課題研究に関わる会議が増え、乱立する恐れがある。

また、課題研究に関わる教員は1単位につき普通科16名、美術科2名である。課題研究の生徒の希望をとると、生物、化学、物理など理科分野を希望する生徒が多いが、関わる教員数や実験室の関係で、第2希望・第3希望に回さざるを得ない生徒が多くいる。なるべく生徒の希望通りの探究活動をさせたい・させるべきという考えがあるものの、人・場所の問題から制約があることが悩ましい。生徒たちには事情を伝え、一度決まった分野で積極的に探究をしてきている。

研究に必要な物品などはなるべく購入し、物品に関して困ることのないよう、研究したいことができるよう、また失敗からも多くを学べるように、探究活動を支援している。

3. 生徒がケンブリッジ大学の研究者に直接指導を受けながら研究活動を行い、その成果を英語論文にまとめる通年事業「ケンブリッジ大学訪問研修」や、韓国巡検等を行う「課題研究ゼミ」に加え、「高山グローバル・サマー・フェスタ」「トップリーダー養成講座」、理科学系部活動等に主体的に参加することにより、科学技術人材の育成に繋げる。

令和2年度の海外研修・海外交流に関わる事業は、新型コロナウイルス感染拡大の影響により、実施できなかったり、変更を余儀なくされた。「ケンブリッジ大学訪問研修」、韓国巡検等を行う「課題研究ゼミ」「高山グローバル・サマー・フェスタ」はいずれも事業評価が高く継続実施が望まれる事業であり、令和3年度に向けて、実施の方向で検討しているが、オンライン交流の可能性やメリット等も追及していきたい。コロナ禍においても、本校生徒の目指すべきゴールを達成するのにふさわしい手立てが取れるよう検討する。特に「ケンブリッジ大学訪問研修」に関しては、外部指導者や卒業生によるTAの活用などで生徒の探究活動（事前学習）と本研修の支援体制の整備を図っていく必要がある。「海外での研究や研究者の在り方、海外の研究者が日本の大学研究をどう受け止めているか見聞してほしい。日本のノーベル賞受賞者が辿った道にも目を向けてもいい。」「健全かつ合理的な批判力を磨く努力を」「日韓関係において高校生の交流という草の根レベルからの活動は大変すばらしい」などの運営指導委員の助言にも配慮したい（④関係資料「資料3」参照）。

また、成果の共有や普及について、さらには、参加した生徒たちの追跡調査も重要であり、今後組織的に取り組んでいくことも、検討する。

トップリーダー養成講座では、イノベーション人材の育成の目標に合うよう、イノベーションの研究者や企業家の方の理論や体験に基づく話を聞く機会を増やすことも考えていく。さらに、生徒たちからの講演者の希望を募るなど、多様な講演者を招くことにも興味があり、その体制を整えたい。

4. SSH事業の生徒の変容を捉える評価の実施や、HP等による成果の普及に努める。

評価については、概ね、現状のものを継承し、変容を捉えていきたい。また、アンケート調査の煩雑さを減らすために、グーグルフォームの利用なども検討していく。

HPでは、学校全体で“イノベーションを創出できる、日本のトップリーダーとして人材の育成”をめざして取り組んでいる姿勢を示すことにした。生徒の発表資料を掲載し、生徒が設定した研究課題や研究内容を具体的に広く公開することにつながった。また、トップリーダー養成講座では、多くの大学の研究者や、社会で活躍されている本校のOB・OGを講師として招聘しており、トップリーダー養成講座の概要についてご理解いただけている。課題としては、HPの更新がスムーズにはできていないときもあり、UPするのに時間を要している点である。

③実施報告書（本文）

第1章 SSH研究開発（5年間）の計画概要

1 実施期間

令和元年4月1日から令和5年3月31日の5年間

2 研究開発の実施規模

学科	1年		2年		3年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	320	8	323	8	314	8	957	24	全日制全 生徒を対 象に実施
美術科	40	1	40	1	42	1	122	3	
課程ごとの計	360	9	363	9	356	9	1079	27	

3 研究開発課題名

イノベーションを創出し、トップリーダーとして日本の将来を拓き、世界を牽引する科学技術人材の育成

4 研究開発の課題

(1) 研究のねらい

ア 科学的探究を深く行う最高レベルの学問的能力・叡智（以下ソフィア*とする）の獲得を目指した教育課程を研究開発する。

イ 幅の広い事業を展開し、生徒の主体的な活動を通して、ソフィアだけでなく、様々な実験・観察や協議・討論を経て経験して身に付ける高度な知恵（以下フロネシス**とする）を身に付けた科学的リーダーを育成する。

ウ 国際社会で新たな価値を創造し、社会を動かすイノベーターを育成する。

* ソフィア：真理を知るために知識を正しく用いることができる智恵

** フロネシス：対話による目的の設定と手段の選択を配慮した実践的な智恵

(2) 目標

ア 理数分野においてトップリーダーとして活躍するために必要なソフィア、具体的には、科学的能力及び技能ならびに科学的思考力、判断力及び表現力などを培うカリキュラムの研究開発を行う。

イ 「国際バカロレア（IB）の趣旨を踏まえた教育の推進に関する調査研究」で研究開発した「批判的思考力」「協働的思考力」「創造的思考力」を高める教育方法を適応し、「課題研究」や様々なSSH事業を通してフロネシスを獲得させ、より深い学びを創出する探究型学習を実践するプログラム開発とサポート体制を構築する。

ウ これまでのSGH事業の成果を科学技術人材育成事業へ発展させ、国際社会で活躍できる高い資質を有した、世界を牽引する日本のトップリーダーを育成する。

5 研究開発の経緯

事業項目	実施期間（令和2年4月1日～令和3年3月31日）											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
① 学校設定科目「SS科目」全て	休校											
② 学校設定科目「課題研究」全て												
③ ケンブリッジ大学訪問研修	令和2年度は国内研修で代替											
④ 高山GSF	令和2年度は中止											
⑤ 課題研究ゼミ	休校											
⑥ トップリーダー養成講座												
⑦ SS部活動												
⑧ 事業の評価・成果の公表・普及												
⑨ SSH運営指導委員会の開催												

第2章 評価の開発と研究

1 評価の概要

研究開発課題である「イノベーションを創出し、日本のトップリーダーとして日本の将来を拓き、世界を牽引する科学技術人材の育成」を目指し、教育評価の方法を研究開発する。教育効果を、リアクション (Reaction)、ラーニング (Learning)、ビヘイビア (Behavior)、リザルト (Results) の4段階のレベルに分類して、効果を測定しやすくし、より適切な測定方法すなわち評価方法を研究し実践する。4段階のうち、リアクションは、生徒・教員の意欲の向上など、活動への受け止め方を効果と考える。ラーニングは、意図した知識やスキルをねらいどおりに身に付けているかを測定する。ビヘイビアは、学習で獲得した知識やスキルを様々な場面で活用している状況や、期待される行動が実践の場で発揮されていることを効果と考え、測定を試みる。リザルトは、生徒個人の行動やその実行成果として学校全体が獲得した活動の向上を成果と定義する。

各事業・教科ごとのアンケート調査に加え、この4段階を20項目に分け、各SS科目・課題研究・研修事業(ケンブリッジ研修・高山GSF・課題研究ゼミ)や数理科学系部活動の取組で、特に育成されることが期待できる能力を、各担当教員が20項目から設定し、評価することとした。さらに、SS科目や課題研究、研修事業(ケンブリッジ研修・高山GSF・課題研究ゼミ)では、測定方法として、ループブックやポートフォリオ、リフレクションシートを積極的に活用している。また、課題研究の授業内における発表会等では、生徒同士による他者評価も積極的に取り入れ、生徒の評価視点の育成も試みている。さらに、PISA型調査、レディネス調査(知識に関する項目、興味に関する項目、理科・数学・その関連分野への興味・関心に関するTIMSS調査の一部を含む)を、1年生の春と冬、2年の冬に実施し、生徒全体の変容を捉える。なお、各種コンテストについては、コンテストの参加人数の増減や表彰結果などで評価する。

2 研究内容・方法・検証

(1) 研究内容・方法

ア レディネス調査・事前・事後評価

レディネス調査とは、1、2年生抽出2クラスを対象に、自然科学への知識や、興味・関心についてアンケート調査を行い、SSH事業に関わる前後の段階における生徒の意識を調査するものである。1年の春(6・7月)と1、2年の冬(12月)に実施し、SSH事業や学校設定科目など、多くの事業実施前後の生徒の変容を捉えようとするものである。知識については、主にサイエンスに関する50単語を知っているかどうか尋ね、興味に関しても35単語から興味の強さを尋ねた。2回とも同一の質問紙を使用し、1年生については6月と12月で、異なる2クラスを抽出した。

また、事前・事後調査とは、SSH事業に関わる事前と事後の生徒の意識の変化を捉えようとするものである。TIMSS調査と同一の質問「数学は楽しい」「理科は好きだ」「理科を使う職業に就きたい」などの項目に対する意識調査も行った。さらに、「自然科学に関する雑誌、テレビ番組をよく見るか」などの学校独自の質問項目についても調査し、その変容を分析した。

イ PISA 調査

PISA 調査については、読解力、数学的リテラシー、科学的リテラシーに関する2問ずつを実施した。読解力は「チャド湖」「正しい判事」、数学的リテラシーは「大陸の面積」「盗難事件」、科学的リテラシーは「日焼け止め」「温室効果」の計6項目である。活用型の資質・能力について、初期(6月)からSSH事業や課題研究に関わった後(12月)にかけて、どの程度正答率に変化があるか、調査した。「正しい判事」以外は、校内における変容の分析だけでなく、日本の平均と比較分析した。

ウ アンケート調査(各事業・教科ごと 自己評価・自己分析)

アンケート調査については、各事業・教科ごとに実施・分析している。生徒の意見・感想なども必要に応じて調査しつつ、問題点・改善点を考える一助としている。事業の中には少数の人数対象のものもあるが、個別の事業の総体が全生徒の2～3割に達するので、SSH事業の在り方としては適切であると判断している(詳細は各教科・事業を参照)。

エ 各教科・科目4段階20項目の評価

各教科は4段階20項目のうち、特に伸長が期待できるものに◎、伸長が期待できるものに○をつけ、その観点を重点的に育成している。各項目における観点別の評価表の見方について説明すると、例えば、SS数学Tでは、観点②③⑦⑧⑨⑬⑮⑰の8項目を重点項目とし、達成度合いを年度末に評価している(各教科・事業を参照)。

オ ループブックやポートフォリオによる調査

各教科の中で、ルーブリックを用いた課題研究(課題学習)の探究活動や、発表会を実施している。課題研究は、学年進行で実施しており、3年生はAGHの「総合的な探究の時間(思考・表現・探究)」で、1、2年生はSSH「課題研究」として実施している(ルーブリックは④関係資料に掲載)。

カ 生徒同士による発表の評価、教員による評価

課題研究の発表(林間学舎の探究活動・イノベーションプラン発表会・生徒主体の課題研究中間発表会)やSS科目の発表(例えばSS 数学Tにおける課題研究の発表)において、生徒同士でプレゼンテーションの評価を行った。また、教員が評価シートによって評価を行った。

キ コンテストにおける評価

数理科学部や生物部の生徒、その他希望者が参加している科学の甲子園や理科学系オリンピック、各種コンテストの評価は、そのコンテストの結果をもって、評価とみなすこととする。

(2) 検証

ア レディネス調査・事前・事後評価

レディネス調査において、サイエンスの知識に関する50単語を知っているかどうかを尋ねたところ、1年生は7月から12月の間に「説明できる」が8%増加したが、2年生12月では4%減少した。興味に関しての35項目については、1年生7月から12月に5%増加し、2年12月には9%減少した。2年冬になると、進路について明確な目標ができる生徒もおり、興味関心が絞られる傾向にあることが推測される。

事前・事後調査については、「数学や理科が好きだ」「数学や理科が楽しい」などの問いに対する生徒の意識は、8～9割が「強く思う」「そう思う」と答えており、この結果は日本の平均を大きく上回り、国際平均も上回る良好な結果である。「志望大学に入るために数学・理科でよい成績をとる必要がある」「理科の勉強は日常生活に役に立つ」が各項目の中では最も高くなっている。

また、学校独自の質問項目の調査結果から分かることは、「自然科学に関する雑誌、テレビ番組をよく見るか」「先端科学技術」に関する項目は、「よく見る」あるいは「知っている」と答える割合が低く、「未来は科学技術によって今より豊かな社会になっている」では、9割の生徒が賛成している。

本校の生徒は、学問やサイエンスへの興味・関心が、もともと高い状態で入学してきているといえる。経年変化で見るとR元年がR2年よりも好意的意見が多くみられる項目が多いが、新型コロナウイルスの影響で休校期間が長かったためとも考えられる(巻末の④関係資料参照)。

イ PISA調査

t検定を行ったところ、令和元年と令和2年の1年生春の結果には有意差が見られた。4、5月2か月の休校期間の影響だろうと推測される。しかし、令和元年と令和2年の1年生12月では有意差がなく、集団として同様の傾向にあるといえる。また、日本の平均と本校生徒の結果を比べると、有意差があるが、令和2年7月よりも12月のほうが、差が大きくなっている。分析結果より、本校の生徒は、日本全体の平均的な生徒像とは違う様相を見せている(巻末の④関係資料参照)。

ウ アンケート調査(各事業・教科ごと 自己評価・自己分析)

各事業・教科ごとに実施しているもので、第3章の各項目参照。

エ 各教科・科目4段階20項目の評価

年度末の評価に関しては、「期待以上の伸長◎」「期待通りの伸長○」「期待以下の伸長△」で、各教科・科目で分析している。実施後、その結果を一覧にまとめることで、この学校の生徒の変容を捉えることができると考えている。◎=3点、○=2点、△=1点として、SS科目とSSH事業の評価を一覧にしたものを、数値化して分析を行った。20項目のうち、①社会・科学への興味と⑩自主性・協働性、次に⑦対話・討論、⑨記述力・説明構成力・分析力、⑬思考力を伸ばすべき資質・能力を重点項目に挙げた科目・事業が多かった。1年間の事業を通して、①社会・科学への興味や②活動への意欲・受け止め方は、「期待以上の伸長」と評価している科目・事業が多く、⑥問題を解決する方法、⑦対話・討論や、⑩実験・データ処理・情報収集、⑭判断力については「期待以下の伸長」と評価した科目・事業が多かった。令和元年度との比較では⑦対話・討論を観点に選んだ教科が多くなった一方、「期待以下の伸長」と判断した事業の割合が増加したことが分かる(次ページ参照)。

オ・カ・キについては、それぞれ第3章の各項目参照。

3 今後に向けた取組

概ね、評価手法としてはよい取組だと考えている。個々のSS科目や事業等で使っているルーブリックやポートフォリオ等で良質なものは共有し、評価に関する測定方法等の共有・改善を行う。「各教科・科目4段階20項目の評価」では、20項目のうち、伸ばすべき重点項目にあまり挙げられていない項目があり、次年度3年間ですべての力がつくようにする。今後も経年変化をとり、変容を捉えたい。

令和2年度SS科目・SSH事業の評価観点

科目 事業	Reaction		Learning					Behavior					Results					
	① 社会・科学への興味	② 活動への意欲・受け止め方	③ 問題を発見し、定義する方法	④ 実験・情報収集する方法	⑤ 形成分析・類推・価値判断（比較・仮説）	⑥ 実問題を解決・評価する方法（計画立案・振り返り）	⑦ 対話・討論	⑧ 探究プロセス	⑨ 記述力・説明構成力・分析力	⑩ 実験・データ処理・情報収集	⑪ 発表する方法	⑫ 行動を決定する方法	⑬	⑭	⑮	⑰ 自主性・協働性	⑱ 国際性	⑳ リーダーシップ
													創造性	判断力	表現力			
評価観点	SS数学S (1年)	○			○		△	○	◎				◎	○				
	SS数学T (1年)		○	△			○	○	◎				◎		○			
	SS数学U (2年)		△				○	○	○	○			○		○			
	SS数学V (2年)	○			○		△		○				○	○		○		
	SS数学X (1年)	◎			△		△	○	○				○	○		○		
	SS数学Y (2年)	△					◎		◎				○			△		
	SS生物 (1年)	◎							○					○				
	SS地学 (1年)	△							○	○			○					
	SS物理 (2年)		○	◎	◎	○	○	○	△	○			◎					
	SS化学 (2年)		◎		○	○	◎		○	○			◎					
SS総合科学 (1年)	◎			○					○				◎			○		
普通科	◎			◎				○						◎				
課題研究基礎 (1年)	○			○	○				○						△			
普通科	○			○	○				◎					△				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				
普通科	○			○	○				◎					○				

(26)地震予知	1	2	3
(27)ビッグバン	1	2	3
(28)GFP	1	2	3
(29)オートファジー	1	2	3
(30)iPS細胞	1	2	3
(31)水素エネルギー	1	2	3
(32)プレゼンテーション	1	2	3
(33)ディスカッション	1	2	3
(34)再生可能エネルギー	1	2	3
(35)カンブリア紀の大爆発	1	2	3
(36)ビッグデータ	1	2	3
(37)情報通信	1	2	3
(38)ライフサイエンス	1	2	3
(39)社会基盤	1	2	3

7組2番は702でマークする

T 過去5年間の間に、科学館や博物館へ行ったことがありますか
1. 1から2回 2. 3から5回 3. 6から10回 4. ない

第3章 研究開発の内容

3-1 課題研究

3-1-1 課題研究の概要（課題研究3年間指導計画）

1 仮説

課題研究の学びにより、フロネシス(様々な実験・観察や協議・討論を経て経験して身に付ける高度な知恵)を獲得することができる。階層的に探究学習を実践することで「批判的思考力」「協働的思考力」「創造的思考力」を伸長し、文理の融合と教科横断の学習基盤を創り出す。多様な活動を実践することで、社会の課題に対し、当事者として課題を発見し、探究する能力を向上させる。主体的な学びを数多く体験することで、フロネシスを確かなものとして、また多層的に獲得できる。

2 評価

課題研究の評価は、3-1-2 から 3-1-7 でそれぞれ分析を行う。

3 課題研究3年間指導計画

普通科、美術科ともに合計5単位で実施している。令和元年度から始めたSSHの課題研究であるが、令和2年度入学生から普通科課題研究の枠組を変更した(次ページ参照)。授業毎に述べる。

(1) 課題研究(基礎) [対象学年：第1学年、単位数1]

課題研究の目標を達成するために、サイエンスプログラム(人文科学・社会科学を含むサイエンスに関するリレー講義)において、課題発見(問立て)・探究プロセスを学び、探究のアプローチの仕方を身に付ける。生徒主体の課題研究における探究活動の種となる学び、3年に繋がる研究課題に役立つ学びとする。林間学舎研修における探究学習も行い、フロネシスの獲得に向けた素地を構築する。

(2) 課題研究(情報Ⅰ) [対象学年：第1学年、単位数1]

情報活用力の育成を行うとともに、情報の科学的な理解を促し情報社会に参画する態度を養う。また、課題研究に関する基礎力の育成を行うとともに、発信する力を身に付ける。

(3) 課題研究(探究ⅠA) [対象学年：第2学年、単位数1]

ビジネスプランを扱う。世の中の課題解決に、総合的に取り組む力、つまり「問立ての力(課題発見能力)」や「批判的思考力」「問題解決能力」を身に付ける。教科を横断した学習内容を通して、社会の課題に対し、当事者として課題を発見・探究する能力を向上させ、社会に貢献する意識を持つ。11月中旬以降は、探究ⅠBの活動に合流する形をとり、生徒主体の課題研究に移行する。

(4) 課題研究(探究ⅠB) [対象学年：第2学年、単位数1]

第2学年は1年時に課題研究(情報)を2単位で学んでおり、令和2年に課題研究の枠組を変更した関係で、第1学年と同様のサイエンスプログラムを第2学年前期に実施した。2020年9月以降はAsahigaoka Research Notebookを持たせ、これまでの学びを総合的に活かした生徒主体の課題研究を実施している。2021年3月に中間発表を行い、その後3年秋まで研究を継続させる。

(5) 課題研究(探究Ⅱ) [対象学年：第3学年、単位数1] (予定)

第2学年における探究ⅠA、探究ⅠBの探究を継続させる。2年時の研究を続けて深化させることができるように教育課程を構築している。充実した課題研究・課題探究になるよう、外部講師を招いたり卒業生を中心としたTAを活用したりして、助言を得ながら主体的な学びを数多く体験させる。

(6) 美術科課題研究

美術科課題研究	第1学年		第2学年	第3学年
教科科目名	課題研究(基礎)	課題研究(人間性)	課題研究(知識)	課題研究(技能・表現)
単位数	2	1	1	1

課題研究(基礎)では(2)に加えてデザインツールを用いた制作活動を、課題研究(人間性)では「作家に関する研究」を、課題研究(知識)では美術館・画廊に関するグループ探究活動と日本の古美術に関する探究活動を行う。課題研究(技能・表現)は卒業制作の年であり、課題研究も集大成として取り組む。成果発表会は普通科と同時開催とし、学び合い教え合いの機会とする。

4 今後に向けた取組

令和元年入学生は1年時に課題研究(情報)を2単位分、2年時に課題研究(探究ⅠA・探究ⅠB)を1単位分ずつ実施した。令和2年度入学生からは右図(下)の枠組で行う。1年次はデータ分析スキルを獲得し課題研究(基礎)でサイエンスプログラムと林間学舎の探究活動を、2年次は1期～2期にイノベーションプランを実施し、2期～4期でプログラミングや課題研究のまとめを、また2年2期～3年に生徒が主体的にテーマ設定した探究課題に1.5単位時間かけて取り組ませ、フロネシスの獲得を目指す。

課題研究 3年間計画

令和2年度の「課題研究」(普通科)

		学校行事	1 年		2 年		3 年
			「課題研究基礎(情報)」	1年「課題研究基礎」	2年「課題研究(課題研究2)」	3年「総合探究・1」	
	4月	入学式					
	5月	休校					
1期	6月(4)		・ガイダンス ・インターネットについて	サイエンス プログラム	イノベーション プラン 実施	サイエンス プログラム (各教科による 探究学習)	総合探究
2期	7月(4)	1 試 保護者会	・コンピュータ活用の利点				
	夏季						
	9月(1)		・プログラミング				
	9月(1)	文化祭	・プログラミング	林間学舎 事前調べ・探究 学習	分野・グループ調 整・テーマ設定 (9~11月)	個人探究学習	
3期	10月(4)	2 試	・資料の整理				
	11月(3)	3 試	・シミュレーション				
4期	12月(2)		・シミュレーション	サイエンス プログラム	課題研究 3月に中間報告会 グループ活動と個人活動を並行実施 (個人) (グループ)		
	1月(3)	保護者会					
	2月(2)		情報に関する 探究学習				
	3月(1)	4 試					
			情報+TT *授業はクラス毎	水曜4限 *授業は8クラス揃えて	教員2名 *授業はクラス毎	火曜6限 *授業は8クラス揃えて	金曜5限 *授業は8クラス揃えて

課題研究 3年間計画

令和2年度以降の入学生「課題研究」3年間の流れ(普通科) [令和2年度はCOVID-19のため5月末スタート]

		学校行事	1 年		2 年		3 年	
			「課題研究(情報Ⅰ)」	課題研究(基礎)	課題研究(情報Ⅱ, 探究Ⅰ)		課題研究(探究Ⅱ)	
1 期 (7)	4 月(2)	入学式・始業式	・ガイダンス ・情報基礎学習	・ガイダンス ・サイエンス・プログラム	イノベーション プラン (ビジネス プラン) A	イノベーション プラン (ビジネス プラン) B	課題研究探究 1 単位分実施 発表会 11 月予定	
	5 月(3)	1 試	・インターネットについて	林間学舎 探究学習				
2 期 (9)	6 月(4)		・情報モラル					
	7 月(2)	保護者会	・資料の整理					
	夏季							
	9 月(1)	2 試	・資料の分析					
3 期 (10)	9 月(1)	文化祭	・資料の分析		・プログラミング	9 月は分野・グルー プ調整 10 月末まで はテーマ設定・先行 研究の学習		
	10 月(4)		・シミュレーション	サイエンス プログラム	・プログラミング	課題研究		
	11 月(3)	3 試	・シミュレーション	(各教科による 探究学習 リレー講義)	・プログラミング			
4 期 (9)	12 月(2)	保護者会	・シミュレーション		・プログラミング	11 月以降 研究・調査へ(17 時間程度実施) 2 月に中間報告会		
	1 月(3)		情報に関する 探究学習		・課題研究中間発表 まとめ			
	2 月(2)	4 試		・課題研究中間発表 まとめ				
	3 月(1)			・課題研究中間発表 まとめ				
		情報+TT *授業はクラス毎	*授業は 8 クラス揃えて	情報+TT *授業はクラス毎	*授業は 8 クラス揃えて	年間 1 単位で実施 *授業は 8 クラス揃えて		

*美術科は独自のカリキュラムで実施(発表会は同時開催)

美術科課題研究についての3年間の流れは、口絵参照。

3-1-2 課題研究(基礎)

1 仮説

- (1) サイエンスプログラムにおいて、社会・科学への興味をもち、課題発見(問立て)や、実験・情報収集する方法、分析・考察する方法などを学び、探究のアプローチの仕方の一部を身に付ける。その後の生徒主体の課題研究における探究活動の種となる学びを通して、文理の融合と教科横断の学習基盤を創り出す。(観点①③④⑤ 観点については20ページ参照)

- (2) 林間学舎の探究学習と発表活動を通して、自らが設定した課題に対して実験・データ処理・情報収集を行う能力や、発表する方法に対する理解が高められる。また、その過程における協働的な活動の中で、自らの考えを表現する力を進展させ、自主性・協働性を育むことができる。(観点⑩⑪⑮⑰)

2 評価 (①～⑳については第2章参照)

実施科目／評価	①	③	④	⑤	⑩	⑪	⑮	⑰
課題研究 (基礎)	○	○	◎	○	○	◎	△	○

3 研究内容・方法・検証

◎＝期待以上 ○＝期待どおり △＝期待以下

(1) 年間指導計画

学期	月	単元及び学習内容	配当時間	評価基準
Ⅰ期	5 6	ガイダンス 3年間の課題研究の目標・流れ、1年間の具体的な実施内容を理解する。	4	臨時休校中課題3時間
	6	サイエンスプログラム 第1回～第4回 来年度以降の生徒主体の課題研究における探究活動の種となるような内容の授業を実施する。	4	各教科で評価基準を設定 【評価基準例】 ① 基礎的・基本的な知識・技能の習得。課題発見(問立て)・探究プロセスを身に付ける。 ② 「批判的思考力」「協働的思考力」「創造的思考力」を身に付ける。 ③ 自己評価・相互評価を行なう。 ④ 行動観察(個人またはグループ)
Ⅱ期	7 8 9	サイエンスプログラム 第4回～第10回 Ⅰ期と同様。	7	Ⅰ期と同様。
	9	学舎滞在中の探究活動の仮説設定、準備 学舎滞在中に各自が行う課題研究の仮説の設定、検証手法の準備、下調べを行う。	1	学舎滞在中のスケジュールと照らし合わせ、研究計画を立てられている。
Ⅲ期	10 11 12	探究活動の深化・まとめ 学舎滞在中に実施した探究活動を受け、実験・文献調査等を行い、内容を深める。また、発表用のポスターを作成する。	6	わかりやすい発表になるよう、工夫してポスター作成に取り組んでいる。
Ⅳ期 ＋3月	12	探究活動発表 探究活動の成果をクラス内で1回、学年全体で1回発表する。学舎での学びをより広く、深くする。発表の方法についても体験的に学ぶ。	2	聴衆に分かりやすく伝えることが出来ている。
	1 2	サイエンスプログラム 第11回～第16回 Ⅰ期、Ⅱ期と同様。	6	Ⅰ期、Ⅱ期と同様。
	3	サイエンスプログラムまとめ 2年生での活動に生かせるよう、今までの学習内容を振り返り、言語化する。	1	探究学習やサイエンスプログラムで学んだことを正しく理解できている。

新型コロナウイルス感染症感染拡大防止のため、当初の計画から変更を加えた。4、5月分は、林間学舎の探究学習に向けての提出課題を設けて対応した。林間学舎の日程が6月から10月に変更になったことにより、サイエンスプログラムを前倒して実施し、林間学舎行程前後で探究学習に取り組むよう変更した。

(2) 研究内容・方法

ア サイエンスプログラム

国語・地歴公民・数学・理科・英語・保健体育・家庭科・芸術の計8教科が、1～3時間ずつの授業を担当し、計16時間をリレー講義形式で実施した。各教科の授業では、教科の特性を生かし、課題研究の種となる学びの機会とする。次の表1が各教科の取り組み内容である。

表1 第一学年サイエンスプログラム実施内容

教科	時間数	概要	持ち物
国語	2時間	「質問づくり」 批判的思考力、創造的思考力を向上させる手立てと認識させ、「質問」をする態度を育む。	筆記用具 国語の授業に必要なもの
地歴 公民	3時間	災害に備えた地域づくりを目指して、今後起こりうる災害を予測して地域の将来像を描く。そこで、さまざまな防災、減災対策に備えるためにハザードマップを作成する	筆記用具 教科書 GEO図表
数学	3時間	数学を活用する。思考を深めたり、協働的な学びを体験的に学んだりする。	筆記用具
理科	2時間	定量的な研究手法について学ぶ。	筆記用具
英語	2時間	英語版科学ジャーナルの批判的思考力を用いた読み方・考え方の育成	筆記用具・辞書・スマホ
保健 体育	2時間	「跳ぶ科学」 高く跳ぶためのメカニズムを理解し、実践することにより変化を見る	運動できる服装 体育館シューズ
家庭	1時間	野菜の放水実験を行う	筆記用具・エプロン 三角巾(バンダナ)・手拭きタオル 事前配布プリント
芸術 (書道)	1時間	なぜSSHに書道があるのかを理解する どのような課題設定が可能かを考える	筆記用具

各教科の特性を生かし、様々な視点から、生徒の課題研究に必要となる力を高めることができる取り組みとなっている。一方で、このようなリレー講義形式では、この授業の目的、指導方針や、生徒に身に付けさせたい能力が、各担当教員で共有できないことが考えられる。そのため、担当者会議を2週に一回程度開催し、教科担当間で、意思統一が図れるよう注意した。

イ 林間学舎の探究学習

林間学舎集団訓練（岐阜県高山市にある林間学舎を拠点とする宿泊を伴う学校行事）の行程中、上高地、高山市内等、自然の造形、文化的背景に富んだ地域に赴く。その機会を使い、6～7人の班で探究学習に取り組ませた。

林間学舎行程前に、課題発見に必要な視点や、仮説の設定の方法について、事前指導を実施した。

林間学舎行程後には、行程中の気づきや疑問をもとに、内容の深化と、発表用ポスターを作成して探究をまとめる時間を計5時間程度とった。

まとめの後、クラス内発表を1時間、学年全体での発表会を1時間として実施した。発表形態は、質疑応答が積極的に起こるよう、ポスター発表の形式をとって実施した。

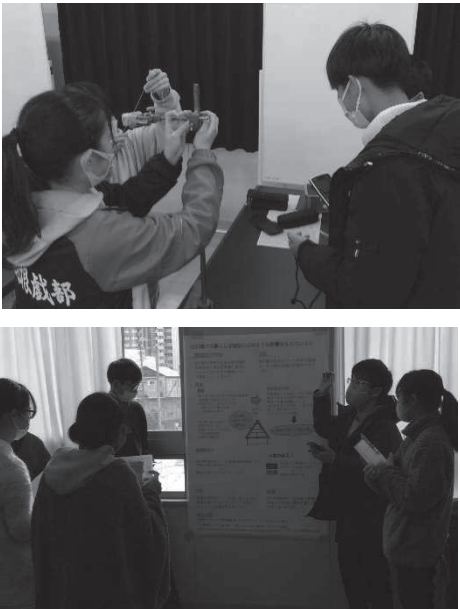


図1 発表風景

(3) 検証

生徒アンケートより、サイエンスプログラムでは特に分析し考察する方法への理解が深まったと感じた生徒が多い傾向がみられた。また、林間学舎の探究活動を通しては、特に発表方法についての理解が増した生徒が多くみられた。共通して、表現力の伸びを実感した生徒が少なかったため、方法は理解できても、実践する難しさを実感しているようである。

(4) 昨年度（令和元年度）の実施内容との比較

昨年度は、第1学年において「課題研究（基礎）」2単位を、「情報の科学」2単位の読み替えとして実施しており、第2学年では、課題研究（思考）と、課題研究（表現）をそれぞれ1単位ずつ実施していた。課題研究を3年間継続して一貫した指導が実施できるよう、今年度からは、第一学年で1単位ずつ課題研究（基礎）、課題研究（情報Ⅰ）を履修するように変更した。第二学年では、1単位ずつ課題研究（探究Ⅰ）、課題研究（情報Ⅱ）を履修する。

4 今後に向けた取組

昨年度の実施内容からは、枠組みから大きく変更して実施した。初めての試みであり、来年度は、指導内容、方法、使用教材等、今年度の実施内容と生徒のアンケート結果をもとに改善して実施していきたい。

3－1－3 課題研究（情報Ⅰ）

1 仮説

- (1) 社会・科学への興味を持たせ、課題研究のための基礎的な素養を身に付けさせることができる。林間学舎の学習や情報に関する探究活動を通して、問題を発見して定義したり、分析して考察したりする力を身につけさせることができる（観点①③④）。
- (2) コンピュータやインターネットなどの実践的な活用を通して、情報を収集・分析処理・加工・発信するための基礎的な知識や統計的手法を理解し、体験的に習得させることができる。また、主体的・協働的に学ぼうとする態度を身に付けさせることができる（観点⑤⑩⑪）。
- (3) 仮説から結論・考察に至る過程の基礎的な力と、発表したり発信したりする表現力を身に付けさせることができる。情報モラルの必要性や発信する情報に対する責任について考え、望ましい情報社会の創造に参画しようとする態度とともに、探究した内容を効果的に発信する態度を身に付けさせることができる（観点⑪⑮）。

2 評価

実施科目／評価	①	③	④	⑤	⑩	⑪	⑮	⑰
課題研究（情報Ⅰ）	○	○	◎	○	◎	○	○	◎

◎＝期待以上 ○＝期待どおり △＝期待以下

3 研究内容・方法・検証

(1) 年間指導計画

学期	月	単元及び学習内容	配当時間	評価規準
Ⅰ期	5 6	ガイダンス 情報科の目標の説明を聞く。コンピュータ室の利用上の注意を考えて、発表する。	4	臨時休校中課題 3 時間 コンピュータ室の利用上の注意を考えて、発表する
	6	「調査報告書」の作成＋評価等 「学舎」付近の施設・史跡等を調べる。 候補地を分析・比較して、自分が行きたいところを 1 つ選ぶ。調査報告書(A4, 1 枚)を作成し、提出する。 自己評価・相互評価を行なう。	4	調査報告プレゼンを作成し、発表する。 4 人 1 組のグループで活動する。 自己評価・相互評価を行なう。
Ⅱ期	6	インターネットについて スライドを用いた講義を聞く。	5	スライドを用いた講義を聞く。 情報ネットワークを利用したシステムや、システム障害について調べ、印象に残った事例は、特に詳しく調べる。コンピュータ活用時の欠点にも触れておく。
	7	コンピュータ活用の利点 社会で活躍する情報ネットワークを利用したシステムや、システム障害について事例を調べ、報告する。		
	7 8 9	簡単なプログラミング 十進 BASIC の説明を聞く アルゴリズムとフローチャートの講義を聴く。 指示を聞きながらプログラムを入力・実行させる。	4	十進 BASIC の説明を聞く。 アルゴリズムとフローチャートの講義を聴く。 指示を聞きながら、プログラムを入力・実行させる。
Ⅲ期	9	いろいろなアルゴリズム 素数判定などのアルゴリズムを考え、そのアルゴリズムが正しいかを BASIC で検証する。 【課題研究Ⅰ】 各自課題を設定し、それを実現するプログラムを作成し、考察する。	3	素数判定などのアルゴリズムを考え、そのアルゴリズムが正しいかを BASIC で検証する。 自己評価・相互評価を行なう。
	10	資料の整理 度数分布表やヒストグラム等を作る。散布図を作る。	2	度数分布表やヒストグラム・度数折れ線を作る。散布図を作る。
	11	資料の分析 平均値・メジアン・モードを求める。標準偏差・偏差値を求める。相関係数を求める。	4	平均値・メジアン・モードを求める。 標準偏差・偏差値を求める。相関係数を求める。 並べ替えや順位付けの方法を体験する。
Ⅳ期 12 月	12	資料の分析・応用 並べ替えや順位付けの方法を体験する。移動平均について理解を深める。回帰直線を求める。	7	移動平均・回帰分析などの手法を理解する。 自己評価・相互評価を行なう。
	1	【課題研究Ⅱ】 各自課題を設定し、仮説をたて、検証し結論を導く。		
	2 3	課題研究 まとめ 1 年間のまとめ 学習目標を再確認し、(自己)評価などを行う。	2	課題研究 まとめ 評価シートを用いて、(自己)評価などを行なう。

(2) 研究内容・方法

ア 調査報告書の作成

林間学舎集団訓練行程中に訪れるクラス別、班別の研修先について、各自でテーマや訪問先を自由に設定し、文献、インターネット等を用いて調査し、報告書にまとめる活動を実施した。活動を始める前に、テーマの見つけ方(課題発見・仮説設定)について、その方法を具体的に指導し、正確に情報収集するための注意事項も指導した。

イ 課題研究Ⅰ

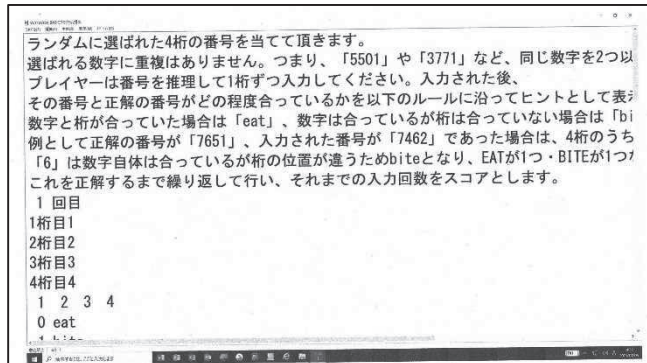
十進 BASIC の基本的な文法および約数判定等のアルゴリズムの仕組みの習熟の上で、各自が設定した課題に対して、十進 BASIC を用いて問題解決(検証)を図る活動を実施した。非常に発展的な成果を上げた生徒もあり、二次方程式の解を虚数解まで含めて示すものや、 4×4 の魔方陣を生成するもの、素数判定を 3D ゲーム化したもの、乱数を用いた 4 桁の数の数あてゲーム(図 1)を作成したものがみられた。意欲的に取り組んだ生徒が例年より多くみられた。

ウ 課題研究Ⅱ

標準偏差・相関係数など、代表値の意味合いの理解を深め、多くのデータの扱いに習熟した上で、移動平均や回帰分析などの手法に触れ、各自が設定した課題に対して、EXCEL を用いて仮説設定・検証を行う活動を実施する(報告書作成時後半部分未実施)。

(3) 検証

課題研究Ⅰ実施の際に、生徒からは、「友人と協力すると、見落としていた記号などに気づき、思う



ように進めることができた。プログラムが完成したときの感動がすごかった」「タイピングの技術もある程度必要であると感じたので練習したい」「これからプログラムを作成する機会があれば学んだことを生かしていきたい」等のコメントがあり、他者との協力の必要性を感じ、これからの課題解決への活用につながる活動となっていたと考えられる。

課題研究（情報Ⅰ）と課題研究（情報Ⅱ）を合わせて2年間で完結するように計画されているので、来年度実施したうえでさらに検証を行う必要がある。

4 今後に向けた取組

今年度より、第一学年で1単位、第二学年で1単位と、履修する形態が変わった（昨年度までは第一学年で2単位）。全体の履修内容は大きく変更していないが、履修期間が長くなったため、より課題研究（基礎）等他教科との連携が重要となる。来年度第二学年での実施内容の評価も含めて判断したい。

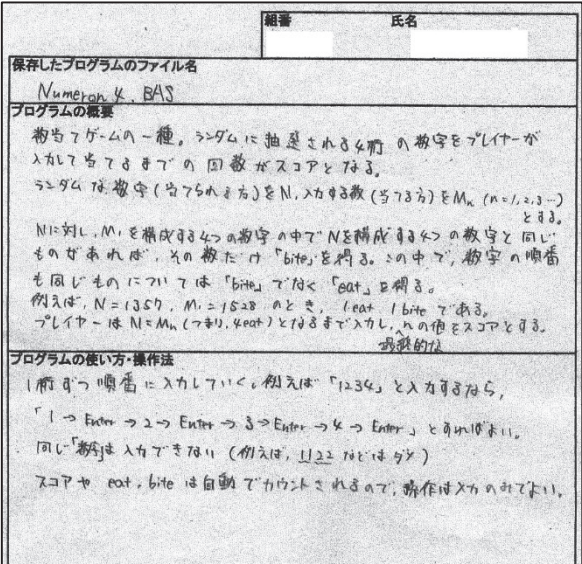


図1 乱数を用いた4桁の数あてゲーム
(上)実際の画面 (下)プログラムの概要

3-1-4 課題研究（探究ⅠA）

1 仮説

ビジネスプランに取り組ませることで、世の中の課題解決に総合的に取り組む力、すなわち「課題発見能力」「批判的思考力」「問題解決能力」を身に付けさせることができる。また、社会の課題に対し、当事者として課題を発見・探究する能力を向上させ、社会に貢献する意識を高める。

2 評価

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑩	⑪	⑬	⑭	⑯	⑰	⑱
○	○	○	○	◎	◎	◎	○	△	○	○	○	○	○	○

3 研究内容・方法・検証

◎＝期待以上 ○＝期待どおり △＝期待以下

(1) 年間指導計画

学期	月	単元及び学習内容	配当時間	評価規準
Ⅰ期	5	ガイダンス	4	臨時休校中課題3時間
	6	イノベーションプラン(ビジネスプラン) 課題Ⅰ「課題と解決策を考える」 課題Ⅱ「商品・サービス、顧客・販売方法を検討する」	3	課題(ワークシート)に対し、積極的にグループで話し合いながら、取り組む。社会の当事者として課題を発見しようとする意識を身に付ける。
	7	課題Ⅱ「商品・サービス、顧客・販売方法を検討する」	1	ビジネスプランに関心を持ち、課題解決のために主体的に意見を述べ、ともに考える姿勢を持っている。
Ⅱ期	7	課題Ⅱ「商品・サービス、顧客・販売方法を検討する」	2	社会の課題に対し、当事者として課題を発見し、探究する。
	8	「ビジネスプラン報告書」の作成	1	自分に必要な情報を収集するとともに、批判的思考力に基づいて情報を適切に取捨選択し、活用している。
	9	「ビジネスプラン報告書」の作成 中間発表 プレゼンテーション資料の作成・発表準備	3	ビジネスプランに対し、積極的にグループで取り組む。
Ⅲ期	10	プレゼンテーション資料の作成・発表準備 ビジネスプランの発表	3	コンピュータやポスターを適切に活用し、自分の考えを上手に表現することができる。
	11	生徒主体の課題研究 課題研究グループ分け	3	社会的・科学的な問題と関連性があり、先行研究を踏まえて課題を設定している。
Ⅳ期	11	生徒主体の課題研究	5	研究方法を自ら考え、信頼性や制度のより高い実験・検証法を実施している。
	12	研究計画書の修正		
	1	探究活動(実験・観察・博物館等訪問・データ分析)	2	研究結果に基づき、客観的多面的な考察を行っている。
	2	生徒主体の課題研究 探究活動(実験・観察・博物館等訪問・データ分析) まとめ	2	研究結果から、発表に必要な要素を取捨選択し、研究成果を適切に説明している。
	3	生徒主体の課題研究 まとめ 中間発表	2	

(2) 研究内容・方法

ア イノベーションプラン（ビジネスプラン）の概要

イノベーションプランとして、各班5人程度のグループでビジネスプランに取り組ませた。年度当初の予定では日本政策金融公庫主催の高校生ビジネスプラングランプリへの応募を目標に授業を計画し、日本政策金融公庫による数回の出前授業を予定していたが、今年度は新型コロナウイルス感染対策でそれらが中止になったため、校内での発表会を11月に設定し、そこでのプレゼンテーションを目標にビジネスプランに取り組ませた。授業では日本政策金融公庫からのアドバイスをもとに作成した資料やワークシートを利用しながら、指導を行った。

イ ビジネスプランのための課題と解決策の設定

まず、ガイダンスを行い、授業計画とともに、課題発見能力、批判的思考力、問題解決能力の獲得が目的であることや、過去の高校生ビジネスプラングランプリ入賞作品を例示しながらビジネスプランとはどのようなものなのかを説明した。特に、ビジネスプランが単なるお金儲けの計画ではなく、人々の生活や世の中の仕組みをより良いものに変える計画であり、地域の課題や環境問題などの社会的な課題を解決する計画であることを強調して説明した。

生徒それぞれが興味のある分野を経済、社会、環境、科学技術の4つに分け、それをもとに1班5人程度のグループ編成を行った。教材として、ワークシートⅠ「課題と解決策を考える」、ワークシートⅡ「商品・サービス、顧客・販売方法を検討する」を準備し、課題とその解決策について考えさせた。また、良いビジネスプランのポイントとして「(1)独創的な発想 (2)収支が合うこと (3)第3者の理解や共感を得ること」を提示し、課題に取り組ませた。課題設定に困る生徒が多かったが、ビジネスプランの出発点として自分が困っていること、家族・友人が困っていること、社会が困っていることを考えさせることで具体的な課題設定に取り組ませることができた。

ウ イノベーションプラン講演会

- ・日時 令和2年6月30日（火）
- ・講演者 矢島里香氏（株式会社「和える」代表取締役）
- ・演題 「好きを仕事にする

～起業家精神を持って生きるということ～

社会に役立つビジネスについて理解することと、イノベーションプランの学びを深めることを目的に講演会を行った。日本のものづくり（伝統工芸）を世界に発信している講演者の話は生徒にとって、とても有意義なものであり、ビジネスにおいても感じる力を養うことや人と関わることが重要であることがよくわかった。生徒の感想には「素敵な生き方だと思った。」「ビジネスに対する印象が変わった。」「三方よし以上を目指したい。」ということが書かれていた。さらに、講演会後には希望者対象の座談会に30人程度の生徒が集まり、積極的に矢島氏に質問をする姿が見られた。

エ ビジネスプランの作成

グループで話し合った課題と解決策をもとにビジネスプランに取り組ませた。提出させる報告書用紙は高校生ビジネスプラングランプリの応募用紙を基に作成した。



図1 高校生ビジネスプラングランプリ

(誰)	_____は、
(課題)	_____という課題を抱えている。
その課題の原因は、	
(原因)	_____と考えられる。
原因を取り除き、課題を解決する商品またはサービスは	
(解決策)	_____が考えられる。

図2 ワークシートⅠ「課題と解決策を考える」(抜粋)

(原因)	_____によって
(課題)	_____という課題を抱えている
(誰=顧客)	_____に対して
(商品・サービス)	_____を
(どこで)	_____で
(いくらで)	_____円で販売・提供する。
販促・広告	_____によって行う。
本商品・サービスの市場規模は	_____円程度と推計される。

図3 ワークシートⅡ「商品・サービス、顧客・販売方法を考える」(抜粋)



図4 矢島里香氏(株式会社「和える」代表取締役)

商品（サービス）の機能や仕組み、価格だけではなく、商品の購入者やサービスの利用者に具体的にどのようなメリットがあるのかということや、競合品を確認させた上、既存の商品・サービスとの違いを記入させた。

想定する顧客はできる限り絞り込ませ、具体的な年代、性別、地域などのイメージを持って、販売方法や広告方法について考えさせた。顧客の想定においては、ペルソナマーケティングという考え方（具体的なモデルユーザーを想定し商品・サービスの設計する手法）を伝え、特徴あるビジネスプランになるように工夫させた。

市場規模や収支計画については細かい計算よりも、商品・サービスの価格や販売する数量など、計算する要素の妥当性を重要視させて取り組ませた。生徒は慣れない作業に戸惑っていたが、フェルミ推定（実際に調査するのが難しい量を、いくつかの手掛かりを元に論理的に推論し、短時間で概算する方法）や、「最大市場規模＝最大顧客数×商品・サービス単価×購買頻度」、「売上見込＝最大市場規模×利用率」という計算式を用いて市場規模や収支計画の算出を行うことができた。また、根拠となるデータについても信頼性に注意をさせ、国の統計データ、国の白書、企業の統計、新聞記事などを調べさせた。必要な経営資源についても、商品・サービスを実現化するためには、どのようなヒト、モノ、技術、ノウハウが必要かということや、実現に向けて考えられる課題やリスクとその対処方法についてを具体的に検討させた。

オ ビジネスプラン発表会

各班にパワーポイントでプレゼンテーション資料を作成させ、各クラスで1班8分の発表を行わせた。昨年度に課題研究（基礎）でパワーポイントの使用方法を学んでいたので、班の中で作業の分担を上手く行いながら、手際よくパワーポイントによる資料作成を進めることができていた。各クラスの発表会では評価の観点から4項目「独創的な発想か」「収支が合うか」「第三者の理解や共感が得られるか」「プレゼンテーションの分かりやすさ・工夫」と設定し、生徒同士に評価をさせ、各クラスから代表班を選出させた。

さらに、選出された各クラスの代表班（8班）により、小体育館と武道場の2会場でビジネスプランの学年発表会を行った。学年全員の生徒が各クラスの評価の高かった発表を聞くことで、ビジネスプランについての学びを深めた。学年発表会では生徒による評価とともに、日本政策金融公庫名古屋創業支援センター所長石田雅一氏を招いて、各班の審査と講評をしてもらった。代表班の発表はそれぞれ、ビジネスプランが具体的に練り上げられており、短い時間の中でユーモアを交えながら工夫した発表ができており、会場は盛り上がった。石田氏による講評ではそれぞれのビジネスプランにアドバイスをもらい、総評として「高校生らしい自由で面白い発想で素晴らしいビジネスプランが考えられている」と高い評価をもらった。

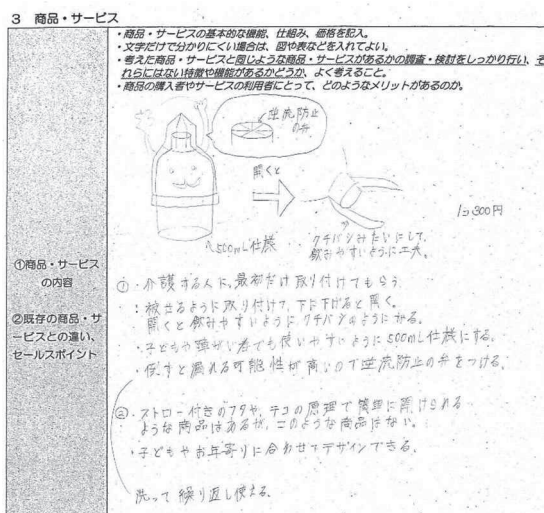


図5 ビジネスプラン報告書（抜粋）生徒作成

6 収支計画（年間）

・経費や売上原価よりも「売上高」の算出が重要。
・細かく計算するよりも、商品・サービスの価格や販売する数量など、計算する要素の妥当性をよく考えること。

		1年後	【77】年後 (任意の年を記入)	計算方法
売上高		1億2100万円	12億1000万円	100000000 × 121 = 12100000000
売上原価（仕入高）		7714万円	7億7140万円	7714 × 100 = 771400
経費	人件費	3155万円	3億1550万円	3000000 × 10.5167 = 31550000
	家賃	0万円	0万円	0 × 100 = 0
	宣伝広告費	0万円	0万円	0 × 100 = 0
	その他	0万円	0万円	0 × 100 = 0
	合計	3155万円	3億1550万円	
利益		1311万円	1億3110万円	

図6 ビジネスプラン報告書（抜粋）生徒作成

サービス名

あきやであきない

仕組み

家主から最長半年間借りる

・ハウスクリーニング
・冷暖房の設置

↓

利用者がネットで予約

ターゲット

学生 → 遊び 部活での宿泊

高齢者 → コミュニティの場

他にも・・・楽器演奏 教室を開く

売上高

名古屋市内で800件
×
1か月で200回
×
1h1グループで500円
= 9億6000万円

家主への返還

売上げの20%を
還元（従来15%）
売上9億6000万
× 0.2
= 1億9200万

人件費

従業員 30人
×
年収 600万
= 1億8000万

以上から...利益

3億3660万

図7 プレゼン資料 生徒作成

2年()組 代表班 ビジネスプラン

①独創的な発想か	A	B	C
②ビジネスとして成り立つか(収支が合うか)	A	B	C
③第3者の理解や共感が得られるか	A	B	C
④プレゼンテーションの分かりやすさ・工夫	A	B	C

★感想★

図8 評価シート



図9 発表会の様子



図10 石田雅一氏による講評
(日本政策金融公庫)

	タイトル	内容	賞
2年1組8班	起きるマン7	体重計型目覚まし時計	
2年2組7班	使いきれのソーポボトル	下部に出口のあるボトル	
2年3組1班	イライラしない傘	縦長楕円形の傘	
2年4組3班	Qceipt	家計簿自動化システム	
2年5組3班	あきやであきない	空き家の貸し出し	審査員特別賞
2年6組1班	つながる消しゴム	組み木型の消しゴム	
2年7組8班	ドリッ君	ドリンクバー式自動販売機	
2年8組6班	Samas	電車での寝過ごし防止アプリ	生徒賞

図11 各クラスの代表班のビジネスプラン

(2) 検証

生徒アンケートの結果、「分析し考察する方法」「問題を解決する方法」「対話・討論」の項目でそれぞれ、8割以上の生徒が「特に伸びた」「伸びた」と回答した。感想には「社会に多くの課題があることがわかった。」「解決策を一つずつ具体的に考えていくことで達成することができる。」という内容が多く書かれており、ビジネスプランの作成に取り組みせることで、対話的に課題発見能力や問題解決能力を向上させることができたと考えられる。しかし、「実験・情報収集する方法」「判断力」「内省する力」の項目では「特に伸びた」「伸びた」と回答する生徒がそれぞれ4割～5割程度と他の項目よりも評価が低かった。ビジネスプランについて、調査、自己評価、修正する時間が少なく、批判的思考力（クリティカルシンキング）を用いた活動が十分に行えなかったことが原因と考えられる。

ビジネスプラン作成を通して、理解したこと、考察したこと、感想（生徒アンケートより抜粋）

- ・便利だと思っていた社会にもまだまだ多くの課題があることに気付いた。
- ・自分の意見を外に出していくことで、周りが批評してくれ、自分の考え方が多面的になった。
- ・ゼロからアイデアを考えて、発展させるのは一人では成しえないことがわかった。
- ・アイデアを実現させようとすると金銭面をはじめとした多くの課題があることが分かった。
- ・根拠に基づいて議論を行わないと話合いが上手く進まない。
- ・収支計画などについて考えることが難しかった。

4 今後に向けた取組

想定以上に生徒たちの取り組みはよく、楽しみながらビジネスプランの作成を行うことができた。今年度は新型コロナ感染症対策を理由に高校生ビジネスプラングランプリへの応募や日本政策金融公庫の出前授業が実施できなかったが、今後はそれらを利用し、ビジネスプランについてより具体的に深い考察をさせ、世の中の課題解決に総合的に取り組む力の育成を目指していきたい。

3-1-5 課題研究（探究IB）

1 仮説

(1) サイエンスプログラムにおいて、社会・科学への興味をもち、課題発見（問立て）や、実験・情報収集する方法、分析・考察する方法、問題を解決する方法などの探究プロセスを学び、探究のアプローチの仕方の一部を身につける。その後の生徒主体の課題研究における探究活動の種となる学び、3年につながる研究課題に役立つような内容を学び、文理の融合と教科横断の学習基盤を創り出す。（観点①③④⑤⑥⑧）。

- (2) 生徒主体の課題研究において、活動への意欲を示すとともに、社会の課題に対し、対話や討論を通して、当事者として課題を発見し、探究する能力を向上させる。自ら実験やデータ処理、情報収集を行い、思考力・判断力を養うとともに発表する方法を身に付ける（観点②⑦⑩⑪⑬⑭）。
- (3) 主体的な学びを数多く体験することで、自主性や協働性などの態度を養うとともに、内省する力を育み、創造性を身に付ける。（観点⑬⑭⑮）。

2 評価

実施科目／評価	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑩	⑪	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱
課題研究(基礎)	◎	◎	○	○	○	△	○	○	○	△	◎	○	○	○	○	○

3 研究内容・方法・検証

◎＝期待以上 ○＝期待どおり △＝期待以下

(1) 年間指導計画

学期	月	単元及び学習内容	配当時間	評価基準
Ⅰ期	5 6	ガイダンス	4	臨時休校中課題3時間
	6	サイエンスプログラム 課題発見(問立て)・探究プロセスを学び、探究のアプローチの仕方の一部を、身につける。その後の生徒主体の課題研究における探究活動の種となる学び、3年につながる研究課題に役立つような内容を得る。	3	各教科で評価基準を設定 【評価基準例】 ① 基礎的・基本的な知識・技能の習得。課題発見(問立て)・探究プロセスを身に付ける。 ② 「批判的思考力」「協働的思考力」「創造的思考力」を身に付ける。 ③ 自己評価・相互評価を行う。 ④ 行動観察(個人またはグループ)
	6	講演会	1	講演会で、課題研究に関する「批判的思考力」「協働的思考力」「創造的思考力」を身に付け、社会の課題に対し、当事者として課題を発見しようとする意識を身に付ける。
Ⅱ期	7	サイエンスプログラム 課題発見(問立て)・探究プロセスを学び、探究のアプローチの仕方の一部を、身につける。その後の生徒主体の課題研究における探究活動の種となる学び、3年につながる研究課題に役立つような内容を得る。	2	各教科で評価基準を設定 【評価基準例】 ① 基礎的・基本的な知識・技能の習得。課題発見(問立て)・探究プロセスを身に付ける。 ② 「批判的思考力」「協働的思考力」「創造的思考力」を身に付ける。 ③ 自己評価・相互評価を行う。 ④ 行動観察(個人またはグループ)
	8 9		3	
	9	ガイダンス 生徒主体の課題研究の説明 研究グループの決定・テーマ決定 身近にある情報を集め、社会・学術の課題を知り、研究テーマを設定する。キーワードマッピングを行う。	2	課題発見(問立て)をし、協働的・積極的に探究しようとしている。
Ⅲ期	10	講演会	1	講演会で、課題研究に関する「批判的思考力」「協働的思考力」「創造的思考力」を身に付け、社会の課題に対し、当事者として課題を発見しようとする意識を身に付ける。
	10 11	生徒主体の課題研究 課題研究グループ分け リサーチ・質問書作成 研究計画書作成	3	社会的・科学的な問題と関連性があり、先行研究を踏まえて課題を設定している。 研究計画を立て、研究目的や研究手法が具体的に適切である。高校生なりの研究を見通した十分な計画を立てることができる。
	11	発表会 イノベーションプラン(ビジネスプラン)に関する発表会	2	イノベーションプラン(ビジネスプラン)に関わる探究活動について、発表会を通して、積極的に表現できる。自己評価・他者評価を行う中で、評価の視点が育つ。
Ⅳ期 12 3月	12	生徒主体の課題研究 研究計画書の修正 探究活動(実験・観察・博物館等訪問・データ分析)	5	研究方法を自ら考え、信頼性や制度のより高い実験・検証法を実施している。 研究目的に応じて、得られたデータ等を適切なグラフや表に表したり先行研究や文献を収集したりして、多角的または創造性・独自性のある解釈をし、データの妥当性を検証している。
	2	生徒主体の課題研究 探究活動(実験・観察・博物館等訪問・データ分析) まとめ	2	研究目的に応じて、得られたデータ等を適切なグラフや表に表したり先行研究や文献を収集したりして、多角的または創造性・独自性のある解釈をし、データの妥当性を検証している。 研究結果に基づき、客観的多面的な考察を行っている。主張を裏付ける根拠を明確に持つて、自らの考察を深め、一貫性のある主張を形成している。
	3	生徒主体の課題研究 まとめ 中間発表	2	研究結果から、発表に必要な要素を取捨選択し、研究成果を適切に説明している。 聞き手を意識し、他者の意見から学び自己の意見を修正したり論拠をもとに反論できる。 自己評価・他者評価を行う。

(2) 研究内容・方法

ア サイエンスプログラム

① 概要

第2学年は1年時に課題研究(情報)を2単位で学んでいる。令和2年度に課題研究の枠組を変更した関係で、第1学年と同様のサイエンスプログラムを第2学年前期に実施した。各教科・科目における実施内容は次の表1のとおりである。

国語科は質問づくりを行い、課題研究を進めていく中で重要な課題設定(問立て)の基礎を学び、地歴科は食料自給率に関する様々なグラフを読み取り、課題と手立てを考えさせるという結果の分析に繋がる思考を行った。数学科は「ビュフォンの針」で実際につまようじを各自50回、クラス全員で2000回投げ、実験から確率を計算し(面積を求め)πが表れるという、実験からの思考を体験したり、「数学の研究法」と題して、フィボナッチ数列を題材にし、剰余類の周期性について考察したりする。

理科は、振り子の長さや周期性について、関数電卓を用いて測定結果を分析し、分析方法などを体験的に学習した。英語科はナマケモノに関する英文を個人で要約したのちグループで確認し、またWhat is the most ○○ animal on earth? についてアイデアを出し、友人の考えとシェアし合うなど

第2学年サイエンスプログラム実施内容		
教科	題名	概要
国語	質問づくり	課題研究を行う際のリサーチクエストの作り方を学ぶ。
地歴	食料自給率	日本や諸外国における食料自給率や、農業従事者等のグラフから課題と手立てを考える。
数学	ビュフォンの針	つまようじを投げて線に掛かる回数をカウントし、確率を計算することにより π を導く。
	数学の研究法	フィボナッチ数列を題材にし、剰余類の周期性について考察する。
理科	振り子の長さとの周期性	定量的に分析する方法や考慮すべき要素を振り子の実験を通して体験的に学習する。
英語	Are you really a sloth?	ナマケモノに関する英文を読み、要約したりグループで考えをシェアしたりする協働的学び。
保健体育	スポーツ科学入門	体の動く仕組みを知り、スポーツ現場でどう活用するのか考察する。
芸術	なぜSSHで芸術なのか？	STEAM教育を話題の中心に取り上げるとともにアートとテクノロジーの交差点について考える。
家庭科	界面活性剤の働きを実際に見てみよう	洗濯用洗剤・柔軟剤・食器用洗剤では効果が違うのか、仮説を立て実験によって検証する。

表1 第2学年サイエンスプログラム実施内

ど、グループで研究活動を行っていく際に重要な協働性を育む活動を行った。保健体育科は、応用解剖学を例に、スポーツ科学が現場にどう生かされているのかを学んだ。

芸術科はSTEAM教育やSociety 5.0に向けた人材育成を話題の中心に取り上げ、Steve Jobsの例を挙げたり活字の読みやすさをユニバーサルデザインの視点から考察したりすることを通して、アートとテクノロジーの交差点について思考した。家庭科では洗濯用洗剤、柔軟剤、食器用洗剤でどのように効果が違うのか、仮説を立て実験によって検証するという課題研究の手法を学んだ。

なお、新型コロナウイルスによる休校時の授業3時間分は、休校中の送付課題「課題研究の探究に繋がる本や論文を2冊読んでまとめる」「自分が興味ある分野の用語を数多くあげ、キーワードの意味や定義を整理して、キーワードマッピングとマンダラートを行う」とし、全員から提出があった。これにより、9月に生徒主体の課題研究が始まったときに、生徒の活動がスムーズに開始できた。

② サイエンスプログラムにおける講演会・講話会実施

新型コロナウイルスの感染予防として、半分ずつのクラスを集め、講演会を実施した。

日時 令和2年10月13日（火）

講演者 岡本 尚也 先生（Glocal Academy 代表理事）

I部【講演会】201, 202, 203, 206 第5限 @小体育館

204, 205, 207, 208 第6限 @小体育館

演題「探究から広げる思考と実践」

II部【講話会】第2学年希望者15：10～16:00@会議室

講話会は、I部の講演会でできなかった質問をしたり、課題研究のテーマについて尋ねたりできる機会とした。

I 生徒主体の課題研究

① 概要

グループ分けは、第1希望から第3希望まで生徒の希望を把握し、実験室の容量と担当教員16名の専門分野とを考慮しながら、専門教科の教員の指導を受けることができるように、研究分野を割り振った。2021年3月に中間発表を行い、その後3年秋まで研究を継続させる。3年生になるときに、研究内容を変えてもよいが、2年で始めた研究を3年生で続けて深めることができるように教育課程を作成している。充実した研究（探究）になるように枠組を整えている。

②Asahigaoka Research Notebook

臨時休校期間中を利用して、Asahigaoka Research Notebookを作成し、課題研究担当者会議で議論を重ね、2020年9月以降、2年生普通科全員に持たせた。この課題研究ノートを生徒自身が埋めていきながら、生徒主体の課題研究を実施している。課題研究についての説明の後、Step1からStep8の順で枠組を作った。第3学年の探究IIにおいてはStep7論文作成 Step8生徒研究発表会とした。現在、Step4の研究計画書がほぼ立て終わり、実験や調査などの研究に取り掛かっている段階である。生徒から依頼のあった物品購入なども行い、



図1 岡本尚也氏講演会



図2 岡本尚也氏講話会

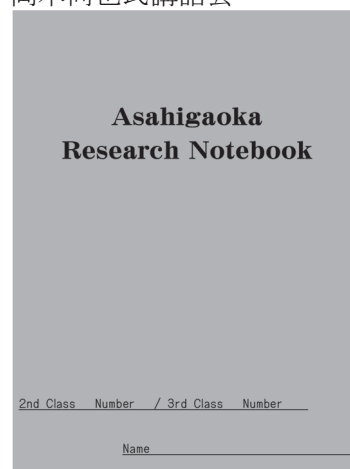


図3 Asahigaoka Research Notebook 表紙

不備のある実験内容も、失敗も含め、体験から学ばせることも重要であるという認識で指導している。

③ 課題研究担当者会議

2週間に一度の割合で課題研究担当者会議を実施している。
課題研究（探究 IB）16名だけで実施することもあれば、課題

Step1	研究グループ決め 研究テーマ決め
Step2	リサーチクエスト
Step3	仮説
Step4	研究計画書の作成
Step5	調査・実験の実施
Step6	まとめ
Step7	ポスター作成
Step8	中間発表会

研究（探究 IA・探究 IB）合同（12名＋16名）で実施することもある。課題研究に関する指導案（指導の流れ）を示し、課題研究の進め方や、アンケート調査、



図4 中根多恵氏講演会

講演会実施、物品購入について、運営指導委員の先生方からの指導・助言内容など、課題研究に関わる全てのことに共通理解を図る。特に生徒主体の課題研究を実施している9月以降は、分野ごとに指導を行うため、生徒研究の進捗状況や1時間の課題研究や探究活動の進め方などについて、意見交換することを大切に考えている。

④ 課題研究講演会

各担当者の企画による課題研究における各分野選択者向けの講演会（表2）を今年度2回実施した。今後も徳川美術館訪問や学芸員の講話などが企画されている。

課題研究講演会			
分野	講師	日時	題名・内容
芸術	中根多恵（愛知県立芸術大学准教授）	10月27日	【芸術の社会における役割や可能性】芸術と社会のかかわりについて研究している講師からの講話
生活科学	山本克彦（日本福祉大学教授）	12月8日	【防災と生活―避難所とは―】講演者の災害支援の経験から、災害時の生活を考える。
	中川雄貴（株式会社美杉リゾート代表取締役）	12月15日	【エコツーリズムの可能性】＜オンライン実施＞ツーリズムを軸に産業と連携して地域内経済を活性化させる取り組み「Inaka Tourism」事業を展開する企業の方からの講話

⑤ 生徒の活動の実際

表2 課題研究講演会実施内容

生徒主体の課題研究は、2～4名のグループで②Asahigaoka Research Notebook を用いて実施しているが、個人研究も認めている。現在は研究計画書の作成が終わり、実際に実験や調査を始めている段階である。研究タイトルは分野ごとに分けて、参考資料に掲載した。

(3) 検証

ア サイエンスプログラム

生徒のアンケート調査では「理解したこと、得られた考え方」として次のようなものがあげられた。

論理的に筋道を立てて考えることの大切さ。客観的に見る力。テーマの立て方の重要性。話し合っ解決することの難しさ。教科によって異なる多様な視点。多面的アプローチ。調べ方・記録の仕方・発表方法の重要性。身近に問題はたくさんある。データ処理の方法。仮説から始まる研究の流れの理解。定量的に考えること。クリティカルシンキング。問立て・課題発見。仮説を立てること。情報収集。プロセスの重要性。考える力。自分の興味を探ること。具体的に学問を生かしていくということ。実験。楽しみ。

生徒は、課題研究で大切となる課題発見（問立て）や、実験・情報収集する方法、分析・考察する方法、問題を解決する方法などの探究プロセスを学び、探究のアプローチの仕方の一部を身に付けることができたと考えている。全教科的に教員が課題研究に関わり、教科特性に応じた視点でエッセンスを伝え、その後の生徒主体の課題研究における探究活動の種となる学び、3年につながる研究課題に役立つような内容を伝えることができたと考えている。

イ 生徒主体の課題研究

「理解したこと、気づいたこと、考察したこと」として、次のようなものがあげられた。

- 理解したこと…マジックワードを使わない。リサーチクエストを書くことの重要さと困難さ。先行研究調査の重要性。何を調べようとしても先行研究があること。仮説設定の重要性。計画の立て方

を知った。普段から批判的に周りを見ることの大切さ。

- 気づいたこと…研究を深められるような問立ての難しさ。テーマ決めの難しさ。知識不足。研究を決めてもその意義を見出すことの難しさ。研究計画の大切さ。論文が難しくて読めない。ちゃんと考えないと何も進んでいかない。答えが見つからないかもしれないという不安と隣り合わせであること。意見共有の大切さ。意見をまとめるのが難しい。好きなことを研究できるのが楽しい。その分野に対して深く学ぶことでものの見方が変わった気がする。好きな分野だと理解が早く気づきも多い。
- 考察したこと…身近に潜む問題についての深い考察。数ある先行研究や情報の中から必要な情報を手に入れること。互いの意見をどう統合していくか。

ウ サイエンスプログラムと生徒主体の課題研究の比較

評価の観点 15 項目に関する調査における生徒の自己評価の調査結果が図 5 である。これによる

と、各教科のリレー講義であるサイエンスプログラムよりも生徒主体の課題研究のほうが「期待以上」が高く、満足度が高いことが分かる。①社会・科学への興味はともに高いが、③問題を発見し定義する方法、⑦対話・討論、⑯自主性・協働性は生徒主体の課題研究で期待以上が 4 割を上回る。この解釈として、基礎的学びの修得から自ら選択した研究内容の探究へと活動が変わるに従い期待が高まる方向へ生徒の考えが変化したことが考えられる。⑪発表する方法の低さはその機会が少なかったためで発表機会を設けつつ探究を進めることも考えたい。

4 今後に向けた取組

生徒主体の課題研究・探究活動は第 3 学年後半まで続く。失敗や困難さも経験し、研究の楽しみを見出し、フロネシスをつかななものとして、また多層的に獲得できることを目指している。3 年秋の検証・評価の分析が重要だと考える。

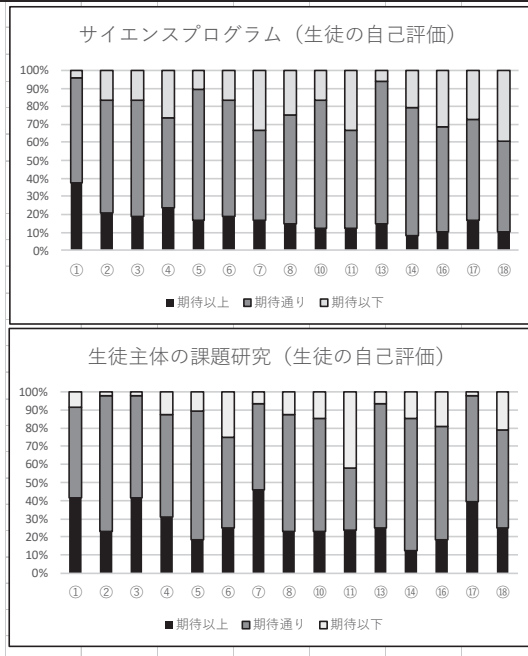


図 5 生徒の自己評価結果

3-1-6 課題研究（美術科基礎・人間性）

1 仮説

獲得した知識・技能を活用し、発表や対話、互いに評価し合うような活動を授業の中に取り入れつつ、美術的な思考力・判断力・表現力等を育成する（観点⑮）。

特に【研究 1】探究・発表活動と【研究 2】デザイン演習において、美術に対する興味・関心への意欲が高まり（観点①②⑮）、作家の人生や考え方に触れることで社会・科学からのアプローチを可能にし、自己の姿勢を考えることができる（観点④⑤）。また、発表活動を通して問題を発見したり、対話をするすることで、表現力を学んだり（観点⑦⑩⑪）、生徒がレポートやリーフレット、ポスターにまとめたりすることで記述力・説明構成力・表現力等が高まる（観点⑮⑰⑱）。

2 評価

実施科目／評価	①	②	④	⑤	⑦	⑩	⑪	⑮	⑰	⑱
課題研究 (基礎・人間性)	◎	◎	△	○	△	△	○	○	○	○

3 研究内容・方法・検証

◎＝期待以上 ○＝期待どおり △＝期待以下

(1) 年間指導計画

月	学習項目	月	学習項目
4	美術作家の研究（休校中課題：資料収集）	8、9	【研究 1】探究・発表活動
5	美術作家の研究（休校中課題：レポート）	10、11	発表・討議

6	個人発表用の美術作家選定 クロッキーによる絵画表現の実践	12	【研究2】デザイン演習
7	リーフレット作成のレイアウト クロッキーによる絵画表現の実践	1、2 3	鑑賞・討議 デザインソフトによるポスター制作 反省・まとめ

(2) 【研究1】探究・発表活動

ア 研究内容・方法

生徒自ら研究対象とする美術作家を選定し、その作家の生き方と表現等を調べる。それらの何処を探究テーマとするか考え、視覚効果も考えながら1枚のリーフレットにまとめる。そのリーフレットを生徒全員に配布したうえで発表を行う。発表には画像機器や画集等を利用し、伝達方法の工夫も考える。発表後は相互に研究討議をし、意見をまとめる。

休校中の課題として、任意の作家三名の資料収集とレポート作成をしたうえで、改めて発表する一人の作家を選定したため、より興味・関心をもってその後の探求活動ができた。

関心度の高い作家について探求することで、生徒は多くの発見をし、自己の姿勢を考える機会とする目標を達成することができた。

一方、発表の工夫が足りなかったと自己評価する生徒も多数見られ、伝えることの難しさを学ぶことができた。

研究討議においては、一人の作家、一つの作品に対しても、多様な見方や意見があることを知ること、自らの価値観を広げることができた。

また、40人全員が違う作家について発表をすることで、多くの作家の人生の多様性と共通点を発見することができ、美術への関心を50%深めるものとなっている。

イ 検証 生徒アンケート (◎=よくできた ○=概ねできた △=あまり／全然できなかった)

	◎	○	△
Q1 作家の生き方に興味を持ったか (観点①)	47%	47%	6%
Q2 印象に残る発表があったか (観点②)	56%	38%	6%
Q3 自らの発表に工夫ができたか (観点④)	26.5%	26.5%	47%47%
Q4 発表するにあたってどれくらい情報収集できたか (観点⑤)	23.5%	53%	23.5%
Q5 集めた情報に自分なりの考えや意見を加えて研究できたか (観点⑦)	20.5%	59%	20.5%
Q6 発表に対して質問をしたり、自分なりの感想や考えを持つことができたか (観点⑦)	20%	30%	50%
Q7 発表を聞いて自分でも調べてみたか (観点⑦)	38%	47%	12%
Q8 発表について計画的に進められたか (観点⑩)	26.5%	38%	35.5%
Q9 発表内容をみんなに伝えることができたか (観点⑪)	38%	47%	12%
Q10 発表内容を理解できたか (観点⑦)	47%	50%	3%
Q11 自ら進んで調べ、研究できたか (観点⑫⑬)	38%	53%	9%
Q12 発表、研究で独自の工夫ができたか (観点⑫⑬)	20.5%	35.3%	44.2%
Q13 作家について新たな発見があったか (観点②⑦)	61.8%	38.2%	0%
Q14 自らの学習、制作の参考になったか (観点①②⑦⑫)	53%	44%	3%

(3) 【研究2】デザイン演習

研究内容・方法・検証

Adobe illustrator と photoshop を使用した発表用ポスターやプレゼンテーション資料の作成を行った。これらのソフトウェアは、広く世界で使われているものであり、今後デザイン的な仕事をする際に必要不可欠なツールとなるため将来の活動の幅を広げることができ、また人に伝えるためのデザイン性について考えさせることでプレゼンテーションの能力とともに美的な表現、伝えるイメージの重要性を学ばせることができた。

4 今後に向けた取組

探究活動・発表、さらに特別講座などの関連事業を通して、生徒の意欲が増している状況がある。今後我々が目指すべき多様性（本質的な多様さを受け入れ、学び、意見を融合させる。自分とは異なる他者を受け入れ、より別種の思考を取り入れていくこと）を理解したうえで、作家活動等をしていく必要があることを踏まえ、さらに主体的で深い学びの機会を設けていきたい。

さらに他教科や実生活との関連性を高めることで、新たな発見や高い学習効果、将来へ向けての意識向上が期待できると考える。

3-1-7 課題研究（知識）

1 仮説

獲得した知識・技能を活用し、発表や対話、互いに評価し合うような活動を授業の中に取り入れつつ、美術的な思考力・判断力・表現力等を育成する（観点⑮⑰⑱）。

特に【研究1,2】探究・発表活動において、美術に対する興味・関心への意欲が高まり（観点①②）、美術館・画廊と社会とのかかわりや古美術を通して歴史に触れることで、広い視野で美術や文化の理解を深めることができる（観点④⑥⑨）。【特別講座】においては、美術を科学からのアプローチで研究し、美術が社会に果たす役割について創造力を高めることができる（観点⑰⑱）。また、発表活動を通して問題を発見したり、対話をすることで、表現力を学んだり（観点⑦⑪⑮）、生徒がポスターやリーフレットにまとめたりすることで記述力・説明構成力・表現力等が高まる（観点⑨⑮⑰⑱）。

2 評価

実施科目／評価	①	②	④	⑥	⑦	⑨	⑪	⑮	⑰	⑱
課題研究(知識)	◎	◎	○	○	△	○	○	○	○	◎

3 研究内容・方法・検証

◎＝期待以上 ○＝期待どおり △＝期待以下

(1) 年間指導計画

月	学習項目	月	学習項目
5	ガイダンス		
6	美術館・画廊の種類と成り立ちについて学ぶ。		
	鑑賞	10	【研究2】探究活動 日本の古美術についての研究を通して、日本文化の起源、日本独自の歴史と文化、美術の関わりについて、理解を深める。
6	美術館内部に迫ったドキュメンタリー作品を鑑賞し、次回の課題に向けて、美術館の仕組み、社会との関わりについて学ぶ。	11	・2人一組で3月の古美術研修旅行で訪れる予定の各地の古美術について調査・研究し、美術品、建築の模写を中心としたポスター作り、配布資料にまとめる。
	【研究1】探究活動		
6	美術館・画廊について調査・研究する。	11	【特別講座】 愛知県立芸術大学の岩永てるみ准教授
7	・1班3人程度に分かれ、調査する美術館、画廊を決定する。 ・美術館画廊の調査研究に基づき、ポスター、配布資料を作成する。		
	【研究1】発表活動	12	【研究2】発表活動 日本の古美術についての研究を通して、日本文化の起源、日本独自の文化と美術のかかわりについて、理解を深める。
8	美術館・画廊について研究をもとに発表・討議する。	1	・ポスター・資料をもとに発表する。
9	・作成したポスター、資料をもとに発表する。 ・発表を聞き、対話・討論をする。	2	
		3	・発表を聞き、対話・討論をする。 ・古美術研修旅行を終えて、実際に研究した成果をまとめる。

(2) 研究内容・方法

ア 【研究1,2】探究・発表活動

生徒自ら研究対象とする美術館・画廊を選定し、その施設の成り立ち、概要、作品等を調べる。それらの何処を探究テーマとするか考え、視覚効果も考えながら1枚のポスターにまとめる。併せて配布資料を作成し、生徒全員に配布したうえで発表を行う。発表には画像機器や画集等を利用し、伝達方法の工夫も考える。発表後は相互に研究討議をし、意見をまとめる。

イ 【特別講座】

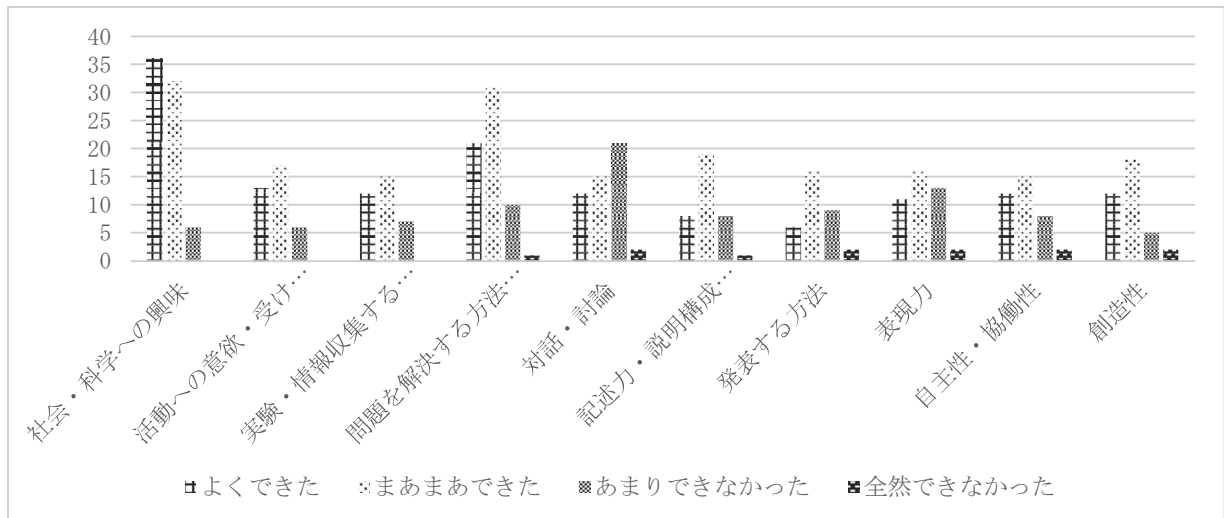
「アートを守り、残す仕事」と題して、古典絵画の保存、修復を専門とされる愛知県立芸術大学准教授で日本画家の岩永てるみ先生をお招きし、講演をしていただいた（図1）。1週目に保存修復概論で、アートを守り残すため保存修復の必要性や意義、現代アートにおける保存修復の問題点などを、2週目には、日本画の保存修復について、愛知県立芸術大学の文化財保存修復研究所での活動紹介や、画家が行える研究などについて講義をしていただいた。



図1 特別講座

(3) 検証

ア 【研究1,2】生徒アンケート



【研究1】では、様々な美術館・画廊について関心を持って知ること、生徒は多くの発見をし、発表される場所による作品の傾向の違い、施設の特徴について理解を深められ、【研究2】では、仏像や日本の古い建築に対する関心がとても高まり、より深く知りたいという意欲に結び付けることができた。ただし、いずれの研究についても、計画的に調査できている生徒は多くなく、その主な原因は、グループ研究によるコミュニケーション不足によるものが大きかった。個別で研究をしたかったという感想や、全体に向けた発表では質問などの発言がしにくい、発表者がどれくらい理解しているか伝わらないといった意見もあり、研究や発表の人数をどれくらいにするのが最適か見極めることが今後の課題である。

イ 【特別講座】

専門家をお招きし、現場の生の声を聞き、高校では学ぶ機会の少ない分野の話に、生徒たちはとても関心を持って聞くことができた。中には将来保存修復分野に進みたいと考える生徒もいたので、とてもいい機会となった。感想には今後いろいろな分野の専門家の話を聞きたいという意見も多く、こうした講座をこれからも定期的に行っていきたい。

4 今後に向けた取組

探究活動・発表を通して、生徒の意欲が増している状況があることと、準備不足や、対話や討議はしたいが、グループでの連携がうまく取れなかったと感じた生徒が少なくないという評価を踏まえ、意欲を活かせるグループの在り方や発表の形態を考える必要がある。また、実際の作品や現場の見学をしたいという意見も多くあったが、次年度は愛知県立芸術大学の文化財保存研究所の見学も計画しているので、それを足掛かりに校外授業などの可能性も探っていきたい。主体的で深い学びを目指し、情報機器も積極的に活用することも選択肢に入れ、生徒の意見を取り入れられるようにすることで、自ら最善の探究方法を考えさせる機会としていきたい。

3-2 SS科目

3-2-1 SS生物

1 仮説

実験・観察の機会を増やすことで、実験・観察の技能を高めるとともに、生物に対する興味・関心を高め、知識・理解を深めることにもつながる。

2 評価

実施科目／評価	①	④	⑨	⑮	⑰
SS 生物	◎	◎	○	○	◎

3 研究内容・方法・検証

◎＝期待以上 ○＝期待どおり △＝期待以下

(1) 年間指導計画

月	学習項目	月	学習項目
4	休校中の自習課題	10	遺伝子とそのはたらき
5	細胞	11	(観察：体細胞分裂)
6	(観察：原核細胞と真核細胞)	12	(実験：光る大腸菌をつくる)
	生物の多様性と生態系		(観察：唾液腺染色体)
7	代謝と酵素	1	体内環境の維持
8	(実験：酵素カタラーゼの性質)	2	(観察：ウニの受精、発生)
9	(実験：光合成色素の分離)	3	

(2) 研究内容・方法

新型コロナウイルス感染症による一斉休校により、4月に予定していた実験を行うことができなかった。学校再開後は、手洗いや手指消毒を行うなど感染予防に配慮して実験・観察を行い、ほぼ昨年並みの実験・観察を実施することができた(図1)。

実験・観察を取り入れたことによる効果を評価するため、12月に5クラスを対象にアンケート調査を行った。アンケートは昨年と同一のものを扱い、以下の3点について、最もよい4から最も悪い1まで4段階で答えさせた。



図1 活動風景

- ① これまでの実験を通して、理科(生物)に対する興味や関心が高まりましたか。
- ② これまでの実験を通して、理科(生物)の授業の内容の理解が深まりましたか。
- ③ 顕微鏡の実験をいくつか行いましたが、顕微鏡の操作はできるようになりましたか。

(3) 検証

昨年度(R1)および今年度(R2)のアンケートの結果を図2に示した。実験・観察によって①興味・関心が高まり、②理解も深まったこと、また、③実験・観察の技能も向上したことがうかがえる。ただ、③では、昨年度より今年度が低い結果となった。教員からは、今年度の生徒の顕微鏡習熟度が低いという意見は出なかったが、今年度は休校により顕微鏡を用いる機会が1時間少なくなっており、そのことが生徒の自信の無さにつながった可能性がある。

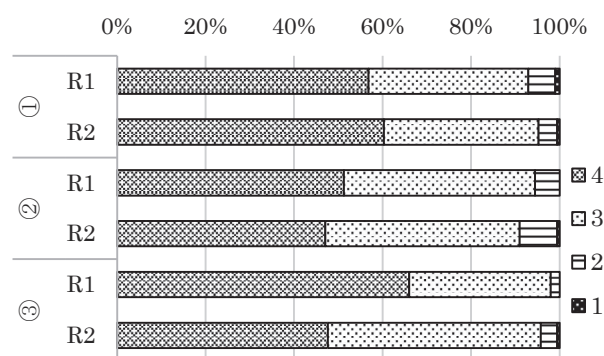


図2 アンケート結果

4 今後に向けた取組

実験・観察の内容や、同じ教材であっても授業の進め方を工夫し、実験・観察による教育的効果がより高くなるように努めていきたい。

3-2-2 SS地学

1 仮説

自然現象を科学的に理解して考察する活動を行うことで、観測と分析から現象について推論する力を育てる(観点⑬)。様々な現象について科学的な観察と測定を通してより深く考えることで、新しい課題への気づきを体感し、社会・科学への興味も高めることができる。((観点①④)。また、グループごとの活動の報告を通して、記述力・説明構成力(観点⑨⑩)や発表する方法についても高めることができる。

2 評価

実施科目/評価	①	④	⑨	⑩	⑬
SS地学	△	○	○	○	○

3 研究内容・方法・検証

◎=期待以上 ○=期待どおり △=期待以下

(1) 年間指導計画

月	学習項目	月	学習項目
4 5	・惑星としての地球 太陽系の中の地球、地球の形と大きさ ・活動する地球 火山、地震と地殻変動	10 11	・移り変わる地球 地層の形成、古生物の変遷と地球環境 【研究2】 データの整理と分析 ※
6 7 9 10	【研究1】 様々な自然現象の観測と測定 ※ ・大気と海洋 地球の熱収支、大気と海洋の運動	12 1 2 3	【研究3】 科学的な考察と自然現象 ※ ・宇宙の構成 太陽と恒星、宇宙のすがた

(2) 研究内容・方法 「データから見る地学」

分析力や思考力、物事を論理的に組み立てる推論力の習得を目的とし、データを活用して科学的な考察を組み立てる活動を以下の3段階のステップで授業に取り入れた。

【研究1】 各自で自然現象に関するデータを収集する。

【研究2】 表計算ソフトによるデータの整理とグラフの作成について学び、【研究1】で収集した各自のデータを整理し、適切なグラフに加工する。

【研究3】 【研究2】で作成した各自のグラフについて科学的に考察し、報告書にまとめる。

(3) 検証

取り組み後のアンケートから、活動を通しての気づきや所感から生徒の変容を捉える。

- ・感覚的に説明されるよりも、データがあると話の説得力が大きいことを感じられた (④⑨)
- ・同じデータでも、どのように見せるかで効果的な表し方があることを学べた (⑩)
- ・自分が集めたデータにはほとんど特徴がなかった。これも結果の一つとしてみると研究で何かを見つけ出すことは簡単ではないと思った (⑬) ※以上は自由記述欄の抜粋

4 今後に向けた取組

探究活動において必要な、「データ」の活用と科学的な考察についてより深い取り組みができた。これらは、次年度のSS物理およびSS化学での学習の基礎となり、探究の基礎的技術の習得という観点から、次のステップの学びにつながる活動となる。3年間の理科教育を通し、探究活動において必要な能力を段階的に習得できるような取組を今後も充実させていきたい。

3-2-3 SS物理

1 仮説

基礎的な知識を獲得するだけでなく、活用するような実験を授業に多く取り入れることで、実験の方法やデータの取り方、得られたデータを分析する方法を身に付ける (観点④⑤)。特に探究的な活動【研究】において、物理現象を解析することへの興味・関心が高まり (観点②)、得られた実験データをどのように評価するかをグループで議論し (観点⑦⑩)、その結果を踏まえて次の実験を考えさせることで、分析力・思考力が高まる (観点⑨⑬)。

2 評価

実施科目/評価	②	④	⑤	⑦	⑨	⑩	⑬
SS物理	○	◎	○	○	△	○	◎

3 研究内容・方法・検証

◎=期待以上 ○=期待どおり △=期待以下

(1) 年間指導計画

月	学習項目	月	学習項目
4 5	1 運動の表し方 等加速度直線運動 落体の運動 2 運動の法則 力のつり合い 運動方程式	10 11	5 物質と電気抵抗 【研究】 抵抗値の測定 探究活動・グループ討論

6	3	仕事と力学的エネルギー	12	6	波の性質
7		仕事 力学的エネルギー保存則	1		正弦波 重ね合わせの原理 定常波
9	4	熱とエネルギー	2	7	音
		熱量保存則	3		うなり 弦の共振 気柱管の共鳴

※ 新型コロナウイルスによる休校中は、授業 6 時間分の課題を送付し、提出を求めた

(2) 研究内容・方法

ア 実施内容・結果・考察

カーボンナノチューブペーパーを用いた電気抵抗の測定を行い、抵抗値の形状依存性を理解する。その後、複雑な形状についての考察を行った。

4 名を基本としたグループを作成し、実験データの取得・分析方法を習得した(観点④⑤)。また、課題に対して各グループで実験を工夫する過程では、議論が活発に交わされ(観点⑦)、獲得した知識を活用して実験方法を考えることで思考力・分析力が高まった(観点⑨⑬)。



図 2 活動風景

(3) 検証 生徒アンケート (抜粋 結果は 2 評価のとおり)

Q 1 分析・考察手法についての理解はできたか(観点⑤)

Q 2 実験を通じて対話、意見交換できたか(観点⑦)

Q 3 結果を分析し、伝わるように記述、説明できたか(観点⑨)

Q 4 実験データの取得・処理を正しくできたか(観点⑩)

(回答: 4 できた 3 まずまずできた 2 あまりできなかった 1 できなかった)

4 今後に向けた取組

生徒アンケートの結果について、事前と事後を比較すると全ての質問項目について 4 と回答した人数が増加した。特に Q 4 について事前の 6% から 42% と大きく変容がみられた。一方で、得られた実験値をグラフで表し、結果を分析することを苦手にする生徒が多くみられた。今後は考察にかけける時間を増やした授業展開を行っていく。

3-2-4 SS 化学

1 仮説

「化学基礎」の内容を学んで、物質の性質や現象を化学的に解釈・思考するための知識を身に付けることに加えて、実験観察を行うことで実験技能および観察・解釈する姿勢を身に付け、さらに、発展的な内容として数値データの統計分析を体験することで、定量的なデータの見方が身に付くのではないかと考えられる。

2 評価

実施科目/評価	②	④	⑤	⑦	⑨	⑩	⑬	⑰
SS 化学	◎	○	○	◎	○	○	◎	◎

3 研究内容・方法・検証

◎=期待以上 ○=期待どおり △=期待以下

(1) 年間指導計画

月	学習項目	月	学習項目
4	物質の構成	10	酸化と還元、酸化剤と還元剤
5	物質の構成粒子	11	金属の酸化還元反応、酸化還元反応の利用
6	粒子の結合	12	電池、電気分解
7	物質と化学反応式	1	物質の状態変化
9	中和反応	2,3	気体、溶液
	【研究】(実験) 中和滴定		

(2) 研究内容・方法

食酢の中和滴定の実験を行い、2 回×10 班の計 20 個の滴定のデータを取得する。それを Excel のシートに入力し、標準偏差などの統計量を算出し、また統計分析ツールを利用してヒストグラムを作成する。これを見て気付いたこと等を発表し合い、また、標準偏差と標準誤差、偶然誤差と系統誤差、精度と正確さ、離れ値の扱い方等について学習する。

(3) 検証 生徒アンケート (自由記述) からの考察

- ・試行回数を増やせば増やすほど本当の値に近づいていくのが実感できました。
- ・グラフにして見ることで、視覚的にわかるようになることもあるということを知った。

3-2-6 SS数学S

1 仮説

獲得した知識・技能を活用し、対話や互いに評価し合う活動を授業の中に取り入れ、数理科学的な思考力・判断力・表現力を育成する（観点⑦⑬⑭）。特に、自由テーマの探究活動により、社会・科学への興味や分析・考察する力を高め、生徒が自主的に論文をまとめることで記述力・説明構成力を高める（観点①⑤⑧⑨⑰）。

2 評価

実施科目／評価	①	⑤	⑦	⑧	⑨	⑬	⑭	⑰
SS数学S	○	○	△	○	◎	◎	○	○

3 研究内容・方法・検証

(1) 年間指導計画

◎＝期待以上 ○＝期待どおり △＝期待以下

月	学習項目	月	学習項目
4, 5 6, 7	臨時休校中課題 9 時間 1 数と式 2 データの分析 研究「自由テーマの探究活動」	11, 12	5 図形と計量 6 三角関数
8, 9, 10	3 集合と命題 4 2次関数	1, 2, 3	7 図形と方程式

(2) 研究内容・方法

夏休みの課題として、「自由テーマの探究活動」に取り組ませた。それぞれが取り組むテーマは自由に設定させ、その理論・原理の考察・検証を行わせ、レポートを作成させた。夏休み後には、それぞれが研究したレポートを書画カメラで投影し、発表会を行った。また、自分たちで評価を行い、代表作品を選出させた。



図1 発表会の様子

(3) 検証

内容に関しては身近な事象を考察をしたものや、数学的に高度なものまで多岐にわたりおのおのが興味をもった内容を取り上げ、探究プロセスを組み立てる力の向上に有効であったと評価できる。

1 RSA暗号～素数があなたの秘密を守る～	5 セミから素数の謎を追う
2 直感が間違える確率	6 連分数と不定方程式の特殊解
3 デザイン定規の規則性	7 様々な多面体の体積
4 マヤ時代に生きた人々が見ていた数字の世界とは	8 コラッツ予想についての研究

表1 研究テーマの例
(代表作品)

生徒アンケートの結果では、78%が記述力・説明構成力・分析力の向上を、72%が思考力の向上を感じており、自由度の高い課題に取り組ませることで思考力の向上に、論文形式のレポートを作成させることで記述力などの向上につながったと考えられる。またアンケートには「実際に仮説を立てて実験したことが為になった。」「数学と無縁に見える音楽にも数学との関わりがあることがわかった。」「他の人の着眼点が面白かった。」など前向きな記述が多く、数学への興味・関心がより高まったと考えられる。

4 今後に向けた取組

生徒アンケートの「対話・討論」の項目では41%が向上しなかったと回答しており、他の項目よりも評価が低かった。今後は、授業の様々な場面で、協働的な活動を増やし、生徒同士で学び合う姿勢を育てていきたい。

3-2-7 SS数学T

1 仮説

獲得した知識・技能を活用し、対話や互いに評価し合う活動を授業の中に取り入れ、数理科学的な思考力・判断力・表現力を育成する（観点②⑦⑨⑬⑮⑰）。特に、ICTを活用した探究活動を行うことで、その有用性を認識し、自ら探究を行うことへの意欲を高めるとともに、数学の内容をより深く分析し、処理する能力を高める（観点③⑧）。

2 評価

実施科目／評価	②	③	⑦	⑧	⑨	⑬	⑮	⑰
SS数学T	○	△	○	○	◎	◎	○	○

◎＝期待以上 ○＝期待どおり △＝期待以下

3 研究内容・方法・検証

(1) 年間指導計画

月	学習項目	月	学習項目
4, 5 6, 7	臨時休校中課題 6 時間 1 場合の数と確率	11, 12	3 式と証明 研究「ICT を活用した探究活動」
8, 9, 10	2 図形の性質	1, 2, 3	4 高次方程式

(2) 研究内容・方法

冬休みの課題として、「ICT を活用した課題探究」に取り組ませ、レポートを提出させた。利用する ICT のソフトは GeoGebra、Grapes、Excel など何でもよいことにし、授業で簡単な使用方法を説明した。研究テーマについても特に制限を設けず、ICT の習熟度とそれぞれの数学に対する学習状況に合わせて、自由なテーマで探究活動に取り組むこととした。

(3) 検証

生徒が取り組んだ内容は関数のグラフによる考察、グラフィックアートの作成、実際の社会現象のデータの統計処理、高度な数学への応用など様々なものが見られた。生徒アンケートの記述では「取り組む前は不安だったが、思っていたよりいろいろなことが簡単にできた。」「いろんな関数のグラフが描けるようになった。」「視覚的に数学が勉強できた。」「上手く活用することで様々な可能性があると思うので、今回の課題をきっかけに使いこなせるようになりたい。」という内容が多く書かれ、ICT 利用に対する興味・関心が高まったことがわかる。ほとんどの生徒が数学において初めて ICT を利用したが、いずれも上手く活用できており、ICT を利用する力が身に付いたことで、様々な事象を分析する力も向上したと考えられる。

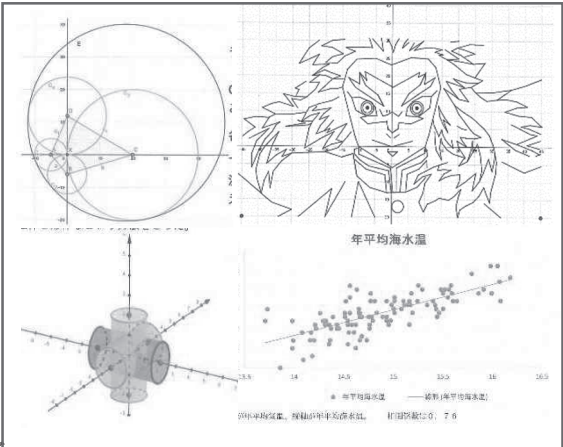


図 1 生徒作品例

1 正面、真横、真上から見ても円の立体	4 相関係数で調べる人口と地価
2 $y=\sin x$ と $y=\cos x$ の加減乗法における関係	5 気温と海水温度の関係
3 関数を使って煉獄杏寿郎を描こう	6 反転幾何学

図 2 研究テーマの例

4 今後に向けた取組

第 1 学年の段階では学習内容が少なく、研究に発展性を持たせることが難しかった。これから学習する「指数と対数」「図形と方程式」「ベクトル」「微分法と積分法」などの単元では ICT を活用することで理解が深まる内容が多くある。生徒にとって ICT が身近な存在になるように折々に操作する機会を設け、自ら ICT を活用する姿勢を育てていきたい。

3-2-8 SS 数学 X

1 仮説

獲得した知識・技能を活用し、対話や互いに評価し合うような活動を授業の中に取り入れつつ、数理科学的な思考力・判断力・表現力を育成する（観点⑨⑬⑭）。

特に探究活動において、数学に対する興味・関心や活動への意欲が高まり、グループ活動を通して問題を発見したり対話や討論したりすることで、探究プロセスを学んだり、生徒が自主的・協力的に表現することで記述力・説明構成力等が高まる（観点①⑤⑦⑧⑯）。

2 評価

実施科目／評価	①	⑤	⑦	⑧	⑨	⑬	⑭	⑯
SS 数学 X	◎	△	△	○	○	○	○	○

3 研究内容・方法・検証

◎＝期待以上 ○＝期待どおり △＝期待以下

(1) 年間指導計画

月	学習項目	月	学習項目
4 5	(臨時休校中課題) 1 数と式 整式 実数 1 次不等式	10 11	3 図形と計量 鋭角の三角比 鈍角の三角比 図形の計量 4 データの分析 データの整理と分析 データの相関

6	2	2次関数	12	5	集合と命題
7		関数とグラフ		6	場合の数と確率
9		2次関数の最大・最小	1		場合の数 順列・組合せ
		2次関数と方程式・不等式	2		確率とその基本性質 いろいろな確率
10		【研究】遠近画法を用いた数学的探究 探究活動・発表	3	7	図形の性質 三角形の性質 円の性質・作図

(2) 研究内容・方法（遠近画法を用いた数学的探究）

1年間を通じてグループでの対話や討論を中心とした授業を展開した。特に研究における遠近画法を用いた探究では、あるテーマに沿った絵を各々が描き、遠近画法の観点からその絵を考察し、その後グループで共有することを行った。

(3) 検証 生徒アンケート（結果は2評価のとおり）

Q1 興味をもってとりくめましたか。（観点①）

Q2 問題点について分析したり類推して取り組みましたか。（観点⑤⑬⑭）

Q3 グループの人と対話し協力して取り組むことができましたか（観点⑦⑨⑰）

Q4 新しい発想力を身に付けることができましたか。（観点⑧）



図4 活動風景

4 今後に向けた取組

研究に関するアンケートでは、Q4の質問で「できた」という回答が他の質問よりも低かった。これは事前に遠近画法についての知識があった生徒がいたことと、絵を論理的に考察するという初めての試みに苦手意識を持ってしまった生徒がいたことからであった。昨年度行った Geogebra を利用した研究でも意欲的に取り組む生徒が多いため、次年度以降も基礎知識を身に付けていくとともに、発展的・汎用的な内容にも着手できるようにしていきたい。

3-2-9 SS数学U

1 仮説

獲得した知識・技能を活用し、対話や互いに評価し合うような活動を授業の中に取り入れつつ、数理科学的な思考力・判断力・表現力を育成する（観点⑦⑬⑮）。特に探究活動（研究1）において、自分自身が興味・関心を持っている事柄や活動への意欲が高まり（観点②）、グループ活動を通して問題を発見したり対話や討論したりすることで情報収集をしたりデータ処理をしたりする力が高まり（観点⑩⑪）、生徒が自主的・協働的に論文にまとめることで記述力・説明構成力等が高まる（観点⑨⑰）。

2 評価

実施科目／評価	②	⑦	⑨	⑩	⑪	⑬	⑮	⑰
SS数学U	△	○	○	○	○	○	○	◎

3 研究内容・方法・検証

◎＝期待以上 ○＝期待どおり △＝期待以下

(1) 年間指導計画

月	学習項目		月	学習項目	
4	1 指数関数・対数関数	2 微分と積分	10	2 節 いろいろな関数の導関数	
5	2 節 対数関数	1 節 微分係数と導関数	11	5 微分的应用	
		2 節 導関数の応用	1 節 接線、関数の増減		
		3 設 積分	2 節 微分のいろいろな応用		
6	3 関数と極限	【研究1】 グループ作り・課題設定 論文作成 発表	12	6 積分とその応用	
7	1 節 関数		1 節 不定積分		
9	2 節 数列の極限		2 節 定積分		
	3 節 関数のp極限		3 節 面積・体積・長さ		
	4 微分 1 節 微分法				

(2) 研究内容・方法

研究1 数学を用いた探究活動

最大3名のグループで数学およびその他の分野で数学を用いて考察ができる事柄について探究を行った。探究内容は各クラス4班に分けて投影機を利用して発表した。本第2学年は昨年度数学をテーマとした探究活動を行っているが、今回はテーマの例などは提示せずに自由な発想を求めた。

(3) 検証 生徒アンケート（結果は2評価のとおり）

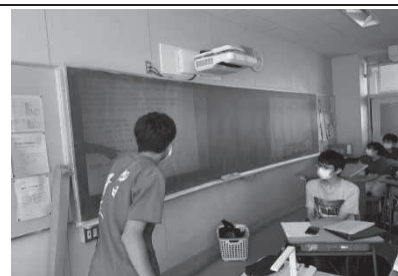


図1 活動風景

- Q 1 科学的な探究を行うことへの意欲・関心が高まりましたか（観点②）。
 Q 2 仲間と協力して協議・討論・発表を行う姿勢が身に付きましたか（観点⑦⑪⑰）。
 Q 3 活動を通して思考・判断・表現力が高まりましたか（観点⑬⑮）。
 Q 4 論文等を作成する能力、記述力が高まりましたか（観点⑨）。
 Q 5 課題を自ら見つけ出し、考察・分析する能力が身に付きましたか（観点⑩）。

4 今後に向けた取組

生徒アンケートでは能力が高まった、やや高まったの回答がどの回答も概ね3割程度であった。逆に能力がほとんど高まらなかった、高まらなかったの回答には差が見られ、Q 1 が23%と最も悪かった。その理由として課題に取り組む時間が少なく難しかった、自分が関心をもつ数学的に考察できる題材を見つけることが大変だったなど時間に関する制約についての意見が多数見られたので、今後は活動の時間をいかに確保するかが課題である。

3-2-10 SS 数学V

1 仮説

獲得した知識・技能を活用し、対話や互いに評価し合うような活動を授業の中に取り入れつつ、数理科学的な思考力・判断力・表現力を育成する（観点⑬⑭）。特に探究活動（研究2）において、数学に対する興味・関心や活動への意欲が高まり（観点①⑱）、グループ活動を通して対話・討論力が高まり（観点⑦）、生徒が自主的・協働的に論文にまとめることで記述力・説明構成力等が高まる（観点④⑨⑪⑰）。

2 評価

実施科目／評価	①	④	⑦	⑨	⑪	⑬	⑭	⑰	⑱
SS 数学V	○	○	△	○	△	○	○	○	○

3 研究内容・方法・検証

◎＝期待以上 ○＝期待どおり △＝期待以下

(1) 年間指導計画

月	学習項目	月	学習項目
4 5	1 数列 1 節 数列 2 節 漸化式と数学的帰納法	10 11	3 平面上の曲線 1 節 2次曲線 2 節 媒介変数表示と極座標 4 複素数平面 1 節 複素数平面 2 節 図形の応用
6 7 9	2 ベクトル 1 節 平面上のベクトル 2 節 ベクトルの応用 3 節 空間におけるベクトル	12 1 2 3	5 整数の性質 1 節 約数と倍数 2 節 ユークリッドの互除法 3 節 整数の性質の活用 6 確率分布と統計的な推測 1 節 確率分布 2 節 正規分布

【研究2】
課題選択
論文作成

(2) 研究内容・方法

研究2 数学的な問題に関する考察をする課題学習

最大3名のグループで「不思議な約分ができる分数」「回転するテーブルと番号の規則性」「インフルエンザの最良の予防法」についての考察を行った。（上記3種の問題以外でも自ら課題としたい内容がある場合はそちらでもよい。）問題に取り組みやすくなるような誘導部分を加えた。どの問題も生徒自ら興味を持ち、さらに深く考察を行えるような設問を用意した。

(3) 検証 生徒アンケート（結果は2評価のとおり）

- Q 1 科学的な探究を行うことへの意欲・関心が高まりましたか。（観点①）
 Q 2 仲間と協力して協議・討論・発表を行う姿勢が身に付きましたか。（観点⑦⑪⑰）
 Q 3 活動を通して思考・判断・表現力が高まりましたか。（観点⑬⑭）
 Q 4 論文等を作成する能力、記述力が高まりましたか。（観点⑨）
 Q 5 課題を自ら見つけ出し、考察・分析する能力が身に付きましたか。（観点④）

4 今後に向けた取組

研究2では生徒の取り組みに差がみられた。不思議な約分ができる分数では他の法則の面白い約分ができる分数を考案している探究がみられるなど積極的に取り組んだものもあれば、強制的に課題が決められているので積極的に臨むことができなかった（アンケートによる）などという意見もあった。ま

た、考察自体が間違っている者も多く、内容としては難易度が高かったのかもしれない。今後は誘導をつけるかどうかや難易度に関すること、課題を選択式にするかどうかなどの吟味をしていきたい。

3-2-11 SS 数学 Y

1 仮説

生徒の関心が高い分野において、習得した知識・技能を活用し、コンピュータ等を利用した探究活動を行うことで、数学の有用性を感じたり活用したりする能力を伸ばし創造性を培うことができる（観点①⑨⑬）。

対話や互いに発表して評価し合うような活動を授業の中に取り入れることで、思考力や表現力を高めることができる（観点⑦⑪⑬⑮）。

2 評価

実施科目／評価	①	⑦	⑨	⑪	⑬	⑮	⑮
SS 数学 Y	△	◎	◎	◎	○	○	△

3 研究内容・方法・検証

(1) 年間指導計画

◎＝期待以上 ○＝期待どおり △＝期待以下

月	学習項目	月	学習項目
4	(臨時休校中の課題)	10	軌跡と領域
5		11	指数関数
6	整式の乗法・除法と分数式	12	対数関数
7	等式の証明		研究 1 1 : 平面充填
9	不等式の証明	1	微分の考え方
10	複素数と二次方程式	2	積分の考え方
	因数定理と高次方程式	3	
	点と直線、円		

(2) 研究内容・方法

コンピュータ等を利用して平面充填の例を作成・発表する授業の展開を行った。美術科にふさわしいよう、エッシャーの絵画を題材にとり、平面の充填やモーフィングに関する知識・理解を深めさせるとともに、秋山の四面体定理を紹介し、コンピュータの利用が不得手な者も取り組めるよう配慮した。



図 1 自作の工夫を説明する生徒

各自の持ち寄った作品を全員で共有できるよう、プロジェクターを用いて「鑑賞会」を行った。各作品とも個性が発揮され、美術科ならではの展開となった。

(3) 検証

生徒アンケート

(各質問に対する肯定的回答の割合％、観点)

Q 1 数学の授業は、社会・科学への興味を深めるのに役立った。(43％、観点①)

Q 2 数学の授業は、記述する力や周囲に説明する力を高めるのに役立った。(76％、観点⑦⑨⑪)

Q 3 数学の授業は、思考力や表現力を高めるのに役立った。(62％、観点⑬⑮)

Q 4 数学の授業は、創造性を高めるのに役立った。(32％、観点⑮)

アンケート結果からは、数学に対する情意面の向上が期待したほどではないことが、浮かび上がっている。他の教材との関連や時間配当が十分でないことなどが背景にあることが考えられる。

4 今後に向けた取組

次年度以降も、生徒の興味・関心が高い領域と関連する数学の分野（図形）を取り上げ、コンピュータを有効に活用することで、数学的な考え方の有用性を感じさせたり、思考力や表現力、創造性を高めたりする授業が展開できるよう、新たな教材の開発に取り組んでいく。

(2) 事前研修の内容

- ・すべての学問領域の中から生徒本人の興味・関心が高い分野から各生徒がそれぞれの「探究テーマ」を設定し、ケンブリッジで実施する「探究活動」の準備を約4か月で行う。
- ・生徒自身が直接、ケンブリッジ大学の研究者と連絡を取り、「探究活動」への指導の申し込みをメールで行う。これらの経験を通じて「探究活動」の学びを深化させるだけでなく、研究者として必要な資質・能力の養成と習得を図る。

(3) 現地研修の実施内容（活動の一部を掲載）

ア ケンブリッジ大学における活動

自ら設定した研究テーマについてケンブリッジの研究者との対話によって理解を深める。研究者に各自の探究内容を伝え、指導や助言を受けることにより、最先端の科学での見解を知る。また、世界各地の高校生と様々な学術分野の講義を受け、議論やプレゼンテーションを行うことで、多角的な学問追求の姿勢を培う。

イ Cancer Research UK Cambrigde Institute

「がん治療への VR 導入の可能性」について、所属する研究者にリサーチをする。VR（バーチャルリアリティー）は、エンターテインメントや公共サービス、観光、ショッピング等での利用が進んでいるが、医療現場における VR の役割について、現地の研究者との対話を通じて、特にがん治療への VR 導入の可能性について深く思考するとともに、研究者として必要な資質・能力を養う。

ウ Department of Pathology, Cambridge

「制御性 T 細胞の免疫制御」について、Department of Pathology, Cambridge で研究者にリサーチをする。国内では2年前に、理化学研究所・東京大学が制御性 T 細胞の新しい免疫抑制メカニズムに関する研究成果を公表している。事前にこのような先行研究や訪問する病理学研究者による研究内容を学習し、研究者から指導・助言を受ける。制御性 T 細胞の免疫制御について深く思考するとともに、研究者として必要な資質・能力を養う。

エ King's College, Cambridge

「国際社会に存在する課題」への考察を深めるため、King's College, Cambridge で研究者にリサーチをする。人文・社会科学を含む学問分野の知を統合した、持続可能な社会の構築に向けたアプローチの重要性についての認識を高める。事前学習で発見した課題についての考えを研究者に伝えとともに、対話を通じて課題について深く思考するとともに、研究者として必要な資質・能力の育成を図る。

オ Science Museum

18世紀から20世紀前半の科学技術の進歩に関する事前学習を行った上で、歴史的なコレクションを有する Science Museum での研修を行った。Science Museum は1857年に設立され、ガリレオ・ガリレイの望遠鏡、ジョージ・アダムスの顕微鏡、成果最初の蒸気機関車、グラハム・ベルの電話など、天文学、気象学、生化学、電磁気学、航海学、航空学と写真術に関する貴重な品々が展示してある。デジタルテクノロジーや、近代科学、産業、医学、技術の成果について、事前学習や博物館研修によって科学史他に関して充実した学びを行い、研究者として必要な素養を身に付ける。

(3) 事後の活動

- ア 帰国後に各自が学術英語論文（約 4000 語）と英語ポスターを作成する。
- イ 校内外で成果を発表する。

4 今後に向けた取組

本研修では自分の興味・関心のある研究テーマについて事前学習を行った後、世界トップレベルのケンブリッジ大学を訪れ、生徒各自が設定した研究テーマに関する探究内容について実際に研究者の指導および助言を受け、研究と研究者の資質について理解を深めることを目的としている。この研修は、教養・学問を独自のスタイルで追及するケンブリッジ大学への進学を視野に入れたものとしても位置付けており、令和元年度には、大学入学候補生として本校より 3 名を推薦している。

新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、現地研修の実施が困難な中、事前・事後指導として日本国内（オンラインを含む）での研修を予定している。



図 1 Cancer Research UK Cambridge Institute



図 2 研究者からの指導

3-4 高山研修「高山グローバル・サマー・フェスタ」

1 仮説

科学技術に限らず、新しい時代に必要とされるグローバルなリーダーとなる人材の育成が最大の課題である。「グローバルリーダーについて考える」「外国人を中心とした多様な主体とのコミュニケーション」「社会を変革するイノベーターの世界と社会への視点を獲得」「自分のバックグラウンドの確認」の4点を主な目的とした。即ち、評価観点①②⑦⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳のスキル獲得の可能性を仮説とする。

2 評価

観 点	①	②	⑦	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳
評 価	◎	◎	◎	○	◎	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	○

◎=期待以上 ○=期待どおり △=期待以下

3 研究内容・方法・検証

(1) 研究内容・方法

ア 実施概要

日時 令和元年8月5日～8日

場所 岐阜県高山市 飛騨市

対象 31名（旭丘高校18名 名城大学附属高校8名 四日市高校2名 高岡高校3名）

引率 旭丘3名 名城大附属1名 四日市1名 高岡1名

セミナーリーダー 16名（日本人大学生、院生9名、外国人大学生、院生7名）

イ 内容

① 日常の活動形態

高校生は4人程度の生活班に分かれ、基本的な活動を行う。セミナーリーダーは、日本人と外国人がペアとなり、セミナー講師および各生活班にメンターとして配置される。

② 主なコンテンツ

・ フォーラム7講座

「藻油から化粧品を作る」、「高校生の頃から起業しよう！起業は難しくないし怖くない！」、「最近話題の水素社会で何がかわるのか？世界の課題を解決するのは誰か」など

・ セミナー7講座

「Scientific Research and Global Society」、「How to make sustainable society」、

「The Evolution of American Sitcom: Diversity and Political Correctness」など

・ ワークショップ

自己分析 英語を使った意見交換 日本の伝統技術と最新科学技術の融合

地方都市の課題解決を考える インタラクシオン 活動の振り返りと成果発表 など

(2) 検証

評価の根拠となる検証の手立てとして、参加観察、成果物やアンケートの自由記述を使用し、「直後のアンケート」結果による生徒の反応、約3週間後の「自己分析シート2」による振り返りに見られる生徒の反応について、分析を行った。

参加生徒の満足度はきわめて高く、またその主な要因は、「考え方の違う一人ひとりが集まるとアイデアがとても深まることを実感した」「様々なスペシャリストが多様な考え方を本気で話してくれたことが印象深い」などの感想より、目的に合ったものと思われる。成果発表や成果物の記述を見ると、今回の特徴として、イノベーションマインド創出への芽生えを感じさせる内容が目立った。「イノベーションに必要なことは何か、考えたい」「個人の意志と世界のニーズを一致させていく方法について考えたい」「誰もやったことのないことを先頭に立って進めたい」がその一例である。単なる科学技術の獲得ではなく、技術という「知を活かす知」、つまり文理を越えた知財マネジメントの必要に言及した、時代を先取りするような頼もしい表現が、他にも多く見られた。既存改善志向とともに価値創志向（イノベーションマインド）が必須となっている現在を反映しており、興味深い。知財マネジメントができるイノベーター人材育成の方法論として、多様な主体との協働において、必然的に知識を吸収し理解を深め、思考力を獲得できるプロセスが挙げられているが、本事業はそれに適った全体像を有していると思われる。4日間、意識の高い集団の中で、徹底的に「気づき、学び、考える」を繰り返し行うことができる環境を提供していくことができたと考ええる。

4 今後に向けた取組

令和2年度は、コロナウィルス感染防止対策として緊急事態宣言が全国に4月に出され、実施できなかった。次回は「コロナウィルス対応ガイドライン」を作成し、すべての参加者が安全で安心して活動ができるプログラムにする必要がある。また、現在のプログラムを参考にしつつも、今後は、SSHに適う「科学技術」や理系の学問分野に特化したプログラムを、新たに研究開発及び企画立案し、実施していく必要があると考える。

3-5 課題研究ゼミ

1 仮説

1年を通して課題研究ゼミを開講し、グローバル化の進行によって生じた課題の解決策の探究・発表をおこない、その結果をもとに韓国の高校生と意見交換をする。この活動により、論理的思考力や自己認識力、国際的視点に立った多様性に対する理解力が涵養されることが期待できる。

2 評価

・新型コロナウイルス感染症拡大による休校措置で、ゼミの開始が実質的には7月にずれ込み、最大のプログラムである韓国巡検も実施できなかった。内容や実施時期の大幅変更に伴って活動自体が制約された中、例年と比べて見劣りする部分が出たのはやむを得ない。ゼミ生たちはよく努力をしたと評価したい。

実施事業/評価	①	②	⑤	⑦	⑨	⑬	⑰	⑲	⑳
課題研究ゼミ	◎	◎	○	○	△	△	○	○	◎

◎＝期待以上 ○＝期待どおり △＝期待以下

3 研究内容・方法・検証

(1) 年間指導計画

・今年度は新型コロナウイルス感染症の拡大のため韓国巡検の実施が不可能となった。そのため、9月の段階で巡検先を長崎県対馬市に変更し、10月以降の指導計画の見直しをおこなった。しかし、12月に予定した対馬巡検も実施が不可能となり、1月7日現在、3月に延期することで調整をおこなっている。

	当初計画	変更後計画
6/23 (火)	講義＋討論「グローバル化と格差」	当初計画通りに実施
7/14 (火)	研究発表＋討論「雇用格差」	
7/22 (水)	研究発表＋討論「男女間格差」	
7/28 (火)	研究発表＋討論「外国人労働者問題」	
9/1 (火)	研究発表＋討論「教育格差」	
10/11 (日)	★大阪巡検	
10/13 (火)	講義＋討論「日韓関係史・植民地問題」	
10/20 (火)	講義＋討論「日韓現代史・戦後補償問題」	
10/27 (火)	韓国人留学生との討論「日韓の歴史問題と戦後補償」	Zoomの使い方講習・オンライン交流会（対馬高校）
11/4 (水)	交流会準備	研究発表＋討論「東京一極集中と地域間格差」
11/10 (火)	意見交換会・意見文準備	研究発表＋討論「離島（対馬）の社会・経済」
11/13 (金)		第1回オンライン意見交換会（韓国・高陽国際高校）
12/1 (火)	意見交換会・意見文準備	研究発表＋討論「離島防衛と国境問題」
12/3 (木)		第2回オンライン意見交換会（韓国・高陽国際高校）

12/9 (水)	意見交換会・韓国側意見文検討	研究発表+討論「対馬における日韓交流の歴史と現在」
12/15 (火)	意見交換会・韓国側意見文検討	
12/18 (金) ～21 (月)	★韓国巡検	(以後、新型コロナウイルス感染症拡大のため実施できず)
12/22 (火) ～25 (金)		★対馬巡検
1/19 (火)	韓国巡検のまとめ	対馬巡検のまとめ
2/24 (水)	成果発表会準備	成果発表会準備

(2) 研究内容・方法

- ・ゼミ生は20名を募集し、毎週火曜日の放課後2時間を使って、合計15回のゼミを開講する。
- ・今年度当初の研究テーマは「格差問題」「日韓問題」とし、ゼミでは教員の講義のほか、「格差問題」についてはゼミ生が4班に分かれて共同研究をおこない、その後、討論を実施した。また、「日韓問題」については韓国人留学生との意見交換をおこない、韓国人の思考の仕方を理解する予定であった。しかし、新型コロナウイルス感染症拡大のため、韓国人留学生との意見交換は実施ができなかった。
- ・大阪巡検では、在日コリアン差別に関する講義を受け、国籍による格差の問題について考察した。また、生野コリアタウン、国立民族学博物館の巡検をおこなって韓国文化に対する理解を深めた。
- ・韓国を訪問し、高陽国際高校の生徒とともにソウルのフィールドワークをおこなって韓国の歴史・文化・社会を理解し、「格差問題」「日韓問題」に関する意見交換会を実施して日韓で抱える問題の共通点と相違点を確認する予定であったが、新型コロナウイルス感染症拡大のため、実施ができなかった。
- ・韓国巡検に代わり、Zoomを使用した高陽国際高校生徒とのオンライン意見交換会を2回実施した。テーマは両国の教育問題、日韓の文化交流、新型コロナ対策、相手国に対する意識などで、事前に相手国に対して質問を送り、それに回答をした後、質疑応答をする形式をとった。
- ・韓国巡検に代わり、古代以来、日韓交流の最前線であった長崎県対馬市を訪問し、対馬をフィールドにして「格差問題」のうちの「地域間格差」の問題、および韓国との望ましい関係について考察することとした。ゼミでは生徒を4班に分け、「離島問題」「対馬と韓国」についての共同研究をおこない、その後、討論を実施した。



大阪巡検・在日コリアンについての講義



韓国・高陽国際高校生徒とのオンライン交流会

- ・対馬では、対馬市役所で「対馬の島おこしと日韓交流」について講義を受け、韓国文化・韓国語を学ぶ長崎県立対馬高等学校国際文化交流科の生徒と「対馬の将来と日韓関係」について意見交換をする予定である。（12月の訪問が実施できなくなり、現在、3月の実施に向けて調整中）
- ・研究成果は、対馬巡検後に「論文・レポート集」にまとめる。

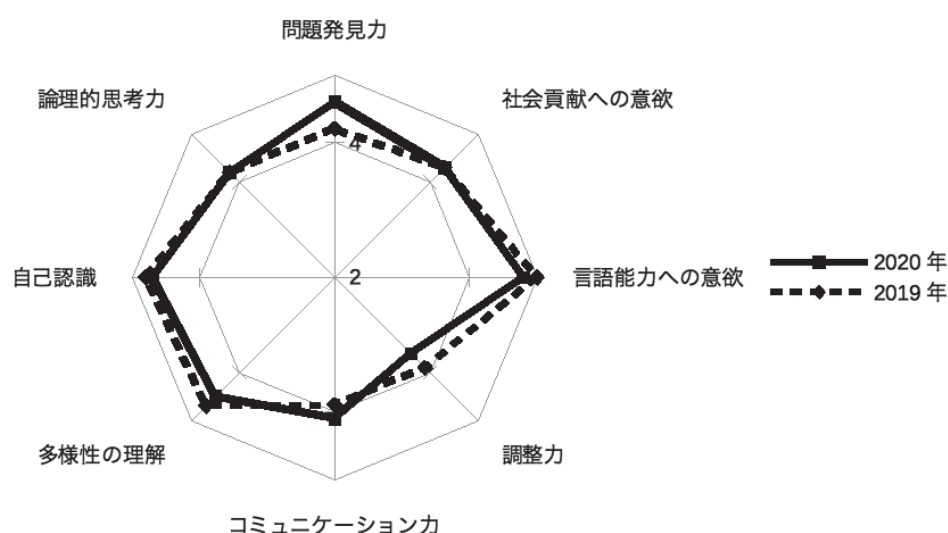
（３） 検証

- ・参加した生徒に対し、次の８つの観点で自己評価をおこなわせた。

- ア 問題発見力＝グローバル社会の抱える問題について気づくようになった。
- イ 論理的思考力＝グローバル社会の課題の背景や理由、影響を考え、筋道を立てて解決策を考えるようになった。
- ウ 自己認識＝日本のこと、及び日本と世界の関係について、今まで知らなかった知識を得ることができた。
- エ 多様性の理解＝自分とは異なる多様な考え方が存在することを理解し、認めることができるようになった。
- オ コミュニケーション力＝話し合いに際し、自分の意見を主張するとともに、相手の意見を引き出して聞けるようになった。
- カ 調整力＝話し合いで意見が対立した際には、妥協点を見出し、調整できるようになった。
- キ 言語能力への意欲＝世界の人とコミュニケーションをとるため、言語能力を高めたいと思うようになった。
- ク 社会貢献への意欲＝世界や社会に対し、自分が貢献できることは何かを考えるようになった。

- ・ 8つの観点に対する生徒の自己評価（５段階）は次の通りで、おおむね目的は達成できたと言える。意見交換会での韓国の生徒の積極性や英語力の高さを再認識した上での評価となっている。

問題発見力＝4.6、論理的思考力＝4.2、自己認識＝4.7、多様性の理解＝4.5、
コミュニケーション力＝4.1、調整力＝3.6、言語能力への意欲＝4.8、社会貢献への意欲＝4.3



4 今後に向けた取組

- ・課題に対する探究力とともに、プレゼンテーションやファシリテーションの能力向上を目指したい。

3-6 トップリーダー養成講座

3-6-1 SSH数学特別講座

1 仮説

数学者の世界観に触れ、将来を思考し、日本の将来を拓き、世界を牽引する科学技術人材の育成に寄与することができる。高等学校で学んでいる数学は、先人が試行錯誤して生み出した概念を論理的記号的に整備したものである。高等学校の数学と数学史や大学で学ぶ数学との関連を思考することができる。

2 評価（①～⑫については第2章参照）

実施科目／評価	①	②	③	⑤	⑧	⑨	⑬	⑭	⑮	⑰	⑱	⑳
課題研究(基礎)	○	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	△	△

3 研究内容・方法・検証

(1) 研究内容・方法

◎＝期待以上

○＝期待どおり

△＝期待以下

ア 実施概要

日時 令和2年11月11日（水）15:10～16:50

講演者 高瀬正仁氏（数学者・数学史家）

演題 「数学の泉の神秘感 ―論理を超えるもの―」

参加者数 生徒40名、教員10名

イ 講演内容

デカルトやフェルマーらは、微積分のない時代に思考錯誤して接線を探っていた。400年前に数学は飛躍的に発展した。現在の数学は、先人の知的欲求が反映されてできているものであり、私たちの知的欲求によって少しずつ作り替えられていくものである。原著を読むことで数学の成立過程の数学者の苦悩や熱い思いに触れることができる。数学誕生の息吹や現在の形に至るまでの過程、そして「数学の泉」の存在についてお話を伺った。



図1 高瀬正仁氏
「数学というのは、単に決められた法則を基にして広げていくだけの世界と感じていたが、先人の知的欲求が反映されてできているものだと知った。」など、新たな視点を獲得した生徒が少なからずいた。

(2) 検証

評価の観点ごとに講演会前後でとったアンケート結果から、講演の前後で「活動への意欲・受け止め方」「問題を発見し、定義する方法」がよく伸び、「国際性」は伸びなかったと生徒は自己評価している。意見・感想には「数学は、歴史などの文系教科も入り組んだ「総合芸術」なのだと分かった。」

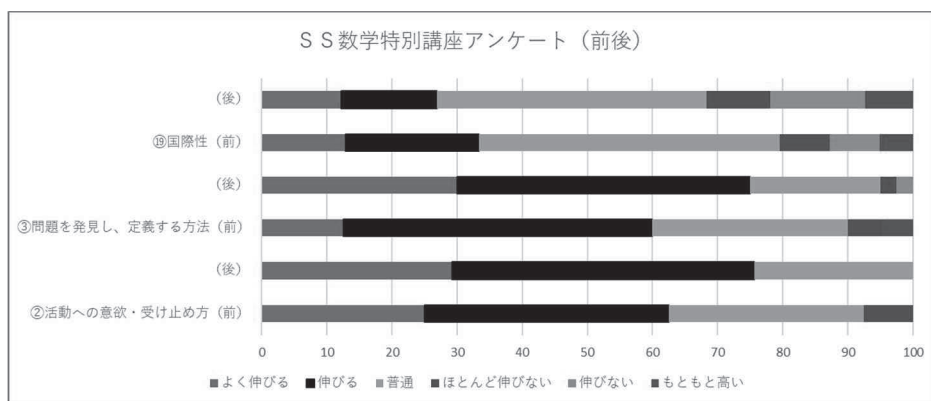


表1 SSH数学特別講座アンケート（前後）顕著な部分

4 今後に向けた取組

今回の講演会は、希望者対象だったが、事前に参加希望を集約し、三密を避けるなど配慮をした。次年度以降も生徒のニーズに合った講演会を実施していきたい。

3-6-2 SSH特別講座

1 仮説

SSH研究開発課題は「イノベーションを創出し、トップリーダーとして日本の将来を拓き、世界を

牽引する科学技術人材の育成」である。音楽評論家・編集者であり東大で人気講義の「ボーカロイド音楽論」を開講する鮎川ぱて氏の講義から、その世界観に触れ、将来を思考することができる。

2 評価

実施科目／評価	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑬	⑭	⑮	⑰	⑱	⑲	⑳
課題研究(基礎)	◎	◎	○	◎	○	○	◎	○	○	○	○	△	△

3 研究内容・方法・検証

◎＝期待以上 ○＝期待どおり △＝期待以下

(3) 研究内容・方法

ア 実施概要

日時 令和2年12月4日(金) 15:20～16:50

講演者 鮎川ぱて氏(東京大学講師)

演題 「東大ボーカロイド音楽論 in 旭丘 -ハチ=米津玄師論-

参加者数 生徒50名、教員6名



図1 鮎川氏からの画像

イ 講演内容

東京大学教養学部の講義「ボーカロイド音楽論」は2016年の開講以来、東大の名物講義のひとつになっている。記号論、ジェンダー論、精神分析など人文科学の手法を中心に用い、リベラルアーツの理念のもとに文理を横断し、ボーカロイド音楽の分析を通して音楽自体の本質に迫る。特別講座の主演は、「Lemon」の国民的ヒットで知られる米津玄師。ボカロPハチとして2010年に発表した「マトリョシカ」から10年分の活動を一気にとらえる批評を行った。

補足：ボーカロイドとは、電子合成音声ソフトの一種で、初音ミクや鏡音リン・レンなどが特に有名。通称「ボカロ」。動画投稿サイトを通じ、若者を中心とした多くの人から人気を集めている。

ウ 生徒企画の講演実施について

本講演会は、生徒から企画の持ち上がったものである。チラシ作りは生徒が行い、教室掲示し、三密を避ける対策として参加者を把握した。講演会当日の参加者に3年生も多く、また講演後の質問も1時間にわたり途切れることがなく、ボーカロイド音楽と鮎川氏の人気を実感する企画となった。

(4) 検証

ア アンケート結果

観点による評価は上記の通りである。鮎川氏持参のアンケートにも生徒たちはびっしり記述していた。内容もサブカルチャーを題材としながら東大の講義らしい奥行きがあった。以下生徒の感想である。

- ・嘔吐-発声-口の関係が興味深かった
- ・テーマ批評というのが斬新でかつ面白い手法だと感じた。
- ・予想以上の深堀な内容だった。東大講義を体感できてよかった。
- ・思考力や想像力などさまざまな側面で伸びる授業でもっと聞いていたいと思った。
- ・ボカロというサブカルチャーを、高度な理論で考察でき、音楽を見る目が少し変わって面白かった。



図2 講演会の様子



図3 イラスト武田莉穂

4 今後に向けた取組

生徒の企画した講演会の開催は初めてであったが、生徒だけではなく教員にとっても満足度の高い講演会となった。次年度以降も生徒から企画が持ち上がる講演会を実施する方向で考えていく。

3-6-3 令和元年度のトップリーダー養成講座

1 目的

SSH研究開発課題は「イノベーションを創出し、トップリーダーとして日本の将来を拓き、世界を牽引する科学技術人材の育成」である。講師の講義から、その世界観に触れ将来を思考する一助とする。

2 実践概要

実施時期	実施場所	講演者	題名とその内容
R1.10.1	京都大学理学部	高橋淑子教授（京都大学理学部）	【発生学講義】体節のでき方を実験結果から何が言えるか考え、その後ラボ見学し「ニワトリの胚」の1日目、4日目の胚を顕微鏡で観察した。日を追う毎に体節ができていくことを確認することができた。
	i P S細胞研究所	竹中菜々研究員（京都大学iPS研究所）	ご自身の進路決定を織り交ぜながら、再生医療研究者になったいきさつを伺った。また、i P S細胞についての最近の応用例、さらにi P S細胞を使ってこれから期待できることについて伺った。
		田宮寛之医師（ウイルス・再生医学研究所）	【睡眠時間や体内時計の遺伝子講義】S C N（視交叉上核）の移植により朝型、夜型などの行動パターンが変化することやS C Nの同期を抑える薬の開発等のお話の後、研究所内を見学。
R2.2.27	本校階段教室	荒川政彦教授（神戸大学大学院）	【小惑星リュウグウの探査と宇宙衝突実験】小惑星探査機「はやぶさ2」は、地球から3億km離れた小惑星リュウグウに到着した。そしてインパクターという装置で小惑星の表面に人口クレーターを形成する実験が実施された。インパクターによる実験では、10kmを超える大きなクレーターが形成され、その様子は神戸大学も開発に関わった分離カメラにより撮影された。「はやぶさ2」で実施された探査の概要について紹介があった。
R1.10.15	本校視聴覚教室	池上高志教授（東京大学大学院総合文化研究科）	【『複雑系』とは？】学びの本質には何があるのかを常に考える必要がある。実際に五感を使って触れないと、「強度」などはわからない。「複雑系」を定義するのは難しいが、新しい「自然現象」を作り出すのに不可欠である。「人工生命」は新しい「自然現象」であり、人工生命化する技術には意識の技術だけでなく、無意識の技術に目を向ける必要があるが、それは、芸術との再邂逅である。
		笹原和俊講師（名古屋大学大学院情報学研究科）	【池上先生と笹原先生のセッション】データサイエンスのありよう、思弁的実在論という視点。集合知という考え方。学際的視野。
R1.11.13	本校小体育館	瀬尾拓史氏（株式会社サイアメント代表取締役社長・医師）	【ART×SCIENCE】 ・20世紀型医療イラストレーション→FrankNetter 医師の手描きによる医療イラスト ・21世紀型医療イラストレーション→「プロメテウス解剖学アトラス」デジタルアートによる解剖図鑑 ・医療界におけるCG→あまりにも閉じている。適切なCGの使い方とは？ ・21世紀型医療イラストレーション→典型例ではなくCTやMRIで撮影した患者さんのデータを直接用いた個別症例であるべき。わかりやすい操作、わかりやすい見た目などの「デザイン」が不可欠。デザインのヒントは「医療の外」にある。
R2.2.4	本校多目的教室	根上生也教授（横浜国立大学 理事・副学長 数学者）	【世界は数学でできている】ガウディの作品に見られる数学や、グランドピアノの音を数学的にとらえた話、和音の三角形で作ることのできる図形についてなど、日常に関わる数学から発展的な数学まで幅広く話された。特に和音の三角形は、正二十面体がドミノで作れるかといった環に関わる高等数学に踏み込んだ話もあった。
R2.1.22	地歴公民室	河江肖剛准教授（名古屋大学高等研究院）	【ピラミッド研究最前線】考古学、すなわちdemystificationには「神秘性を解き放つ」という意味がある。それは人間が何をしたかを探求することであり、講師にとってのそれは「人間はどうピラミッドを作ったか」という、人間の活動の探求に他ならない。 現在の考古学の特徴は、考古学者だけでなく、食物や炭の専門家、たとえばミューロンを使ってピラミッド内部を探索する工学系の学者、コンピュータによる画像解析の専門家までスクラムを組んで研究することだ。ピラミッドの3D計測でも、ストラクチャープロムーションという技術が使われている。明らかになったピラミッドの石組みは、整然と同じ大きさの石が組み上げられていったものではなかった。
R1.7.16	図書館	おくだ健太郎氏（歌舞伎ソムリエ）	【歌舞伎入門】おくだ氏はアメリカ・ロサンゼルスで出会ったジャズ研究家の、自国の音楽文化をこよなく愛し仕事としてそれに取り組む姿勢や人柄に大いに刺激を受けた。歌舞伎のイヤホンガイドの解説者でもある氏から、初心者に対して歌舞伎の魅力、見方について解説していただくとともに、このような職業に至った過程についてお話いただいた。
R2.1.31	地歴公民室	笹森将太氏（株式会社オリエンタル技術本部第8テーマポート開発プロジェクト建設チームライドセクションリードエンジニア）	【夢の国のつくりかた】笹森氏は東京ディズニーシーに2022年度にオープン予定の「ファンタジースプリングス」の建設プロジェクトチームに所属し、その中のひとつのアトラクションを担当。①ディズニーのアトラクションはどのようにできあがるのか、夢を実現する「イマジニア」達と仕事をして垣間見えたこと。②プロジェクトを推進するために必要なことは何か。③旭丘高校で得たものが、今の自分にどのように役立っているか

3 成果とその分析

本校におけるトップリーダー養成講座は、希望者を対象としている。令和2年度は開催回数が少なかったが、講演会による生徒の満足度は概して高く将来の生き方を考えるヒントを得た生徒も多い。

4 今後に向けた取組

生徒の企画した講演会は好評であったため、令和3年度以降も、生徒のニーズに合った講演会を実施していく予定である。

3-7 SSH 成果発表会

令和2年度旭丘高校SSH成果発表会の実施について

- 1 目的 本校SSH事業の成果を共有するための発表会を行う。本校生徒だけでなく地域の中学校・高校及びSSH校の教員と成果を共有する。また、連携機関にも事業成果を披露・共有し、本校SSH事業への理解とさらなる連携の深化へと繋げる。
- 2 日時 令和3年3月12日（金） 9：30～14：50（受付 9：00～ 9：20）
- 3 日程
- 第1部 9：30 SSH成果発表会開会 学校長あいさつ並びに来賓紹介
(オンライン) SSH事業報告（主任）、来年度以降のSSH事業説明（主任）
9：55 代表生徒による事業成果発表（課題研究ゼミ、生徒研究発表 他）
10：35 成果発表終了 講演会準備
10：45 SSH講演会（日本社会イノベーションセンター代表理事 堀井秀之 氏）
12：00 第1部 閉会式
- 第2部 12：40 ポスター発表準備（机の移動・ポスターの掲示）
13：00 課題研究ポスター発表開始
14：50 課題研究 ポスター発表終了
15：00～ SSH運営指導委員会およびSSH評価委員会（会議室）
- 4 対象 第1学年、第2学年全生徒
- 5 場所 旭丘高校 会議室・各教室（名古屋市東区出来町3丁目6番15号）
- 6 来賓他 JST主任調査員、SSH管理機関代表（愛知県教育委員会）、SSH運営指導委員
全国SSH校教員、地域高校の教員、連携機関代表
- 7 内容 (1) SSH事業報告、来年度以降の事業説明 (2) SSH講演会（堀井秀之 氏）
(3) 代表生徒によるSSH成果発表 (4) 課題研究ポスター発表

3-8 科学系部活動・各種コンテスト

3-8-1 科学系部活動

1 仮説

- (1) 生徒が主体的に探究課題を設定し、複数学年で継続的・発展的に研究を行ったり、学び合い・教え合いを行ったりすることで、実験・分析・探究のプロセスを実践し、思考力・判断力など科学的探究に必要な能力を育成することができる。（観点①③④⑤⑧⑨⑩）。
- (2) 研究成果を対外的・積極的に発表して評価を受けることで、より高度な研究レベルへの到達を目指した活動が推進できる（観点⑪⑱）。
- (3) 数理科学部・生物部・天文部・電気部などの科学系部活動が、活発な活動を推進することで、フロンティスを獲得することができる。（観点⑬⑭⑰）。

2 評価

実施科目／評価	①	③	④	⑤	⑧	⑨	⑩	⑪	⑬	⑭	⑰	⑱
科学系部活動	○	◎	○	○	◎	◎	○	◎	◎	○	○	◎

◎＝期待以上 ○＝期待どおり △＝期待以下

3 研究内容・方法・検証

- (1) 研究内容・方法

ア 数理科学部

- ① SSH 生徒研究発表会(オンライン一次審査令和2年8月11日(火)、二次審査令和2年8月17日(月)～8月18日(火)最終、主催：文部科学省・JST)

ポスター発表賞 周期関数の級数表現とその応用 手塚亮佑

要旨：正接関数のグラフには特徴的な特異点(漸近線部分)が周期的に出てくる。そのような周期関数が無限級数で表現できないかと思い、調べた。正接関数、正割関数が分数関数の和の形で級数展開できることを証明することができた。また、それによって得られた式を変形することで、ゼータ関数の級数に類似した式を得ることができた。

- ② FESTAT (オンライン9月13日(日))

主催：香川県立観音寺第一高等学校、JST)

口頭発表「統計的視点から見たヒット曲の法則

～特に米津玄師に焦点を当てて～ 伊藤千紘

オンラインで開催された。本研究は日本でヒットする曲の音について分析し特に米津玄師について詳細に考察したものである。

- ③ 科学三昧(対面式12月25日、場所：岡崎コンファレンスセンター 主催：愛知県立岡崎高等学校) ポスター発表 数学8本、化学1本 (参加生徒15名、教員3名)

数学8本のうち6本はSS 数学Sの授業で実施した課題研究(自由研究)の優良な研究内容を出品した。新型コロナウイルスの感染予防のため、各校午前または午後の方の参加で、本校の生徒は全員午前の参加であった。事前にポスターを準備し、口頭発表の練習もして発表に臨むことができた。

- ④ マスフェスタ(対面式12月26日、場所：大阪府立大手前高等学校)

ポスター発表「周期関数の級数表現とその応用」手塚亮佑

数理科学部から、生徒5名教員1名が参加した。2年生の手塚亮佑はポスター発表をし、数学者の指導・助言も得ることができ、有意義だった。コロナ禍の中、感染予防をして実施された。多くの人に発表を聞いてもらい、今後の研究に関する示唆も得られ、よい経験となった。

- ⑤ 学校祭(9月22日～25日、校内)

学校祭でサンドブラスト体験コーナーや、ミニジェットコースター、数学講座、銀メッキ体験、炎色反応などのワークショップができ、参加者の科学への興味・感心を高めることができた。

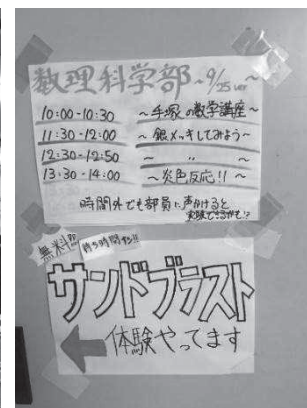
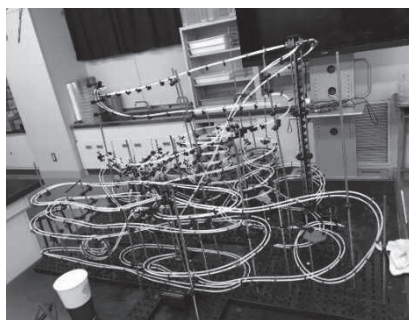
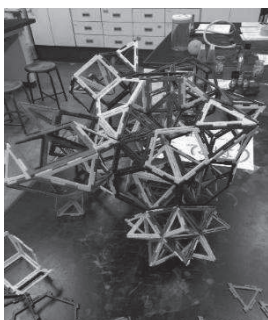


図3 左から順に「立体作り体験」「ミニジェットコースター」「サンドブラスト」「文化祭案内」

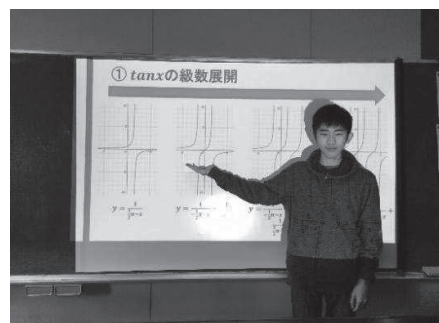


図1 手塚亮佑 発表の様子



図2 FESTAT 伊藤千紘発表の様子

手塚亮佑(2)	てっしー	周期関数の級数表現とその応用
伊藤千紘(2)	Asahi Everyday	統計的側面からみたヒット曲の法則
浅野大地(2)	高校生クイズ	平等に当ててよ
三木淳(2)		
木村光琴(2)	旭丘化学班	とんぼ玉の温度による色の変化
鈴木流水(2)		
伊藤綾花(2)	数学課題研究C	電車の運行の解析～特急電車を走らせるには？～
佐藤香葉子(2)	数学課題研究A	数理モデルで見る今後の日本と新型コロナウイルス
笹川悠斗(2)	数学課題研究D	投射角から考える「ダーツの旅」に当たりやすい町
神谷大遥(2)	数学課題研究E	四平方の定理の拡張
柳瀬真愛(2)	数学課題研究B	虹をえがく数学

表1 科学三昧発表内容

イ 科学系部活動（数理科学部・生物部・天文部・電気部）の主な取組[令和元年～令和2年度]

R1	月日	活動内容	場所	数理	生物	天文	電気
1	4/27, 28	ALL JA コンテスト	(本校)				○
2	6/28	定期観測会	岐阜県多治見市			○	(○)
3	7/13	東海フェスタ	名城大学	○	○		
4	7/27, 28	F E S T A T	香川県観音寺市	○			
5	8/6～8	生物部夏合宿	三重県鳥羽市答志町		○		
6	8/7～8/8	SSH 生徒研究発表会	神戸国際会議場	○			
7	8/11～14	天文部夏合宿	旭丘高校林間学舎			○	(○)
8	8/24	マスフェスタ	関西学院大学	○			
9	8月	愛知県統計グラフコンクール	愛知県統計協会[送付]	○			
10	9月	算数・数学の自由研究作品コンクール	Rimse[送付]	○			
11	9/24～29	文化祭での発表	(本校)	○	○	○	(○)
12	10月	JSEC(高校生科学技術チャレンジ)	朝日新聞[送付]	○			
13	10/19	科学の甲子園(愛知県予選)	明和高校	(○)	(○)	(○)	
14	12/13	ふたご座流星群観測会	春日井市			○	(○)
15	12/27	科学三昧 in あいち 2019	岡崎市	○	○		
16	1/13	数学オリンピック	名古屋市	○			
17	1/25	科学の甲子園(グランプリステージ)	愛知県総合教育センター	(○)	(○)	(○)	
R2	月日	活動内容	場所	数理	生物	天文	電気
1	8/11, 8/17, 18	SSH 生徒研究発表会 [1次審査・2次審査]	オンライン	○	(○)	(○)	(○)
2	9/11	愛知県統計グラフコンクール	愛知県統計協会[紙面]	○			
3	9/13	F E S T A T	オンライン	○			
4	9/22～25	文化祭での発表	(本校)	○	○	○	(○)
5	10/13, 12/12, 13	JSEC(高校生科学技術チャレンジ)	朝日新聞 [紙面/オンライン]	○			
6	11/2, 3	東海マラソンコンテスト	(本校)				○
7	11/8	あいち科学の甲子園	愛知県総合教育センター	○	○		
8	11/15	A-lympiad	オンライン	○			
9	11/19	AIT サイエンス大賞	愛知工業大学[紙面]	○			
10	12/25	科学三昧 in あいち 2019	岡崎市	○	○		
11	12/26	マスフェスタ	大阪府立大手前高校	○			
12	12/11, 12	ふたご座流星群観測会	春日井市			○	(○)
13	1/11	数学オリンピック	オンライン	○			

表2 科学系部活動の取組(R1・R2年度)[○:主対象、(○):参加者のいた部活動]

(2) 検証

科学系部活動の顧問・部員の人数

SSH事業				1期目1年目			1期目2年目		
年度	2018			2019			2020		
部名	男子	女子	計	男子	女子	計	男子	女子	計
数理科学	15	15	30	23	12	35	31	12	43
生物	17	13	30	9	16	25	21	25	46
天文	45	33	78	71	53	124	77	96	173
電気	37	25	62	40	33	73	52	44	96
計	114	86	200	143	114	257	181	177	358

* 兼部の生徒も含む(参考:2020年度生徒人数1079名)

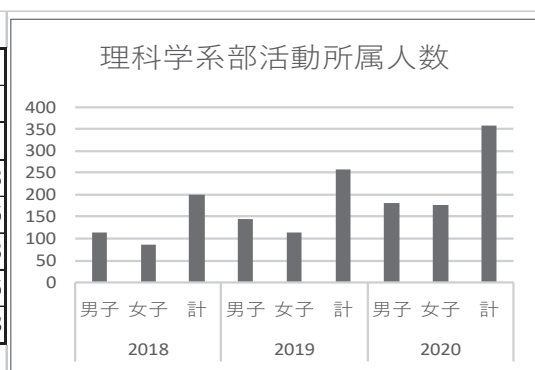


表3 科学系部活動所属人数の変化

科学系部活動はSSH以前から活動しており、またもともと科学系部活動の種類が豊富であったが、SSHの指定を受けてから、部員数が大幅に増加している（表3）。生徒たちは複数学年で継続的・発展的に研究を行ったり、学び合い・教え合いを行ったりしており、楽しみながら実験・分析・探究のプロセスを実践し、科学的探究に必要な能力を身に付けることができている。

4 今後に向けた取組

部員が多いものの他の部活と兼ねている生徒も多い。今後、数理科学部では活動班等に分かれた積極的な活動ができるよう、また生物部、天文部、電気部を含めた科学系部活動の支援を続けていきたい。

3-8-2 各種コンテスト

1 仮説

生徒が主体的に研究課題を設定し、複数学年で継続的・発展的に研究を行ったり、学び合い・教え合いをしたりする活動を実践するとともに、その成果をコンテストに出品したり科学系競技会に参加したりする。対外的・積極的に発表して評価を受けることで、より高度な研究を目指した活動が実践できる。

2 評価

コンテストや競技会に関する評価は、コンテストの結果を持ってその評価としている。令和元年度と令和2年度の現在までに分かっている結果を表にまとめる。

大会名	主催	年度	賞ほか	学年	参加生徒	題名・内容
JSEC（高校生科学技術チャレンジ）	朝日新聞	R1	入選	2	中川倫太郎	角のパーフェクトマッチングを用いたマルコフ数の単一性予想の部分的解決
		R2	優秀賞	3	中川倫太郎	斜線付き格子と角のパーフェクトマッチング
愛知県統計グラフコンクール（第5部）	愛知県統計協会	R1	銀賞	1	蟹江悠斗 蒔田歩夢	鉄道から見る名古屋の未来
算数・数学の自由研究作品コンクール	Rimse	R1	奨励賞	1	手塚亮佑	周期関数の級数表現とその応用
全国高校化学グランプリ	夢・化学21委員会 日本化学会	R1	東海支部 長賞	3		
数学オリンピック	数学オリンピック財団	R1	Aランク 賞	2	中川倫太郎	本選出場
			東海地区	1年生2名		
		R2	賞	1年生2名・2年生2名		
あいち科学の甲子園	愛知県教育委員会	R2	総合優勝	2	花井英介 手塚亮佑 浅野大地 木村光琴 三木淳 加藤徳啓	全国大会出場
			筆記部門 優勝			
AITサイエンス大賞	愛知工業大学	R2	優秀賞	2	伊藤千紘	統計的視点からみたヒット曲の法則
			奨励賞	2	手塚亮佑	周期関数の級数表現とその応用
A-lympiad	金沢大学	R2	最優秀賞	2	花井英介 手塚亮佑 三木淳 加藤徳啓	（例年ならオランダで開かれるA-lympiadに参加）

表1 コンテスト結果（R1・R2）

3 研究内容・方法・検証

(1) 研究内容・方法

ア コンテスト

- ① 愛知県統計グラフコンクール第5部(9月11日(金)必着、ポスター出品)
「統計的視点から見たヒット曲の法則～特に米津玄師に焦点を当てて～」伊藤千紘
FESTAT で口頭発表した作品を手書きのポスターにして出品した。
- ② JSEC(高校生科学技術チャレンジ)(論文提出10月13日オンライン12月12・13日、主催：朝日新聞)
優秀賞「斜線付き格子と角のパーフェクトマッチング」中川倫太郎

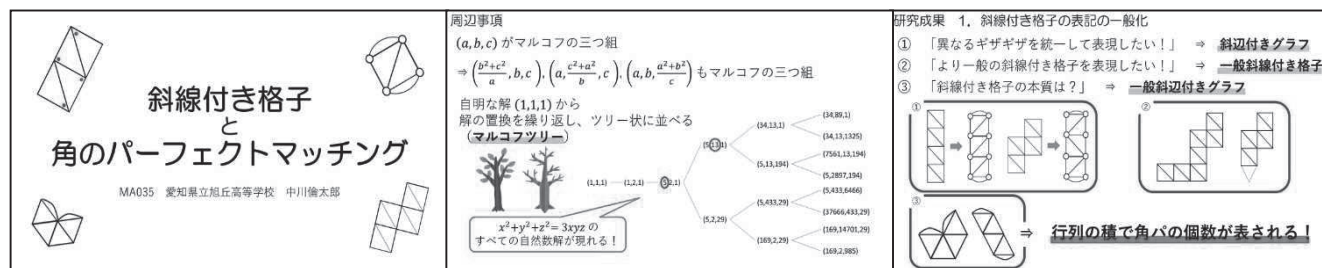


図1 中川倫太郎 PowerPoint 発表内容(抜粋)

- ③ A-lympiad(11月15日(日)オンライン、主催：金沢大学)

最優秀賞 (参加者：花井、手塚、三木、加藤) 1つの問題(題材)を7時間かけて数学を用いて分析・解決する。
初参加ながら最優秀賞をいただいた。例年はオランダで3月に開かれる大会へ出場ができる。

- ④ AITサイエンス大賞(12月19日発表[直前に中止]、論文審査有)

優秀賞 社会科学・地域づくり部門「統計的視点からみたヒット曲の法則」伊藤千紘

奨励賞 自然科学部門「周期関数の級数表現とその応用」手塚亮佑

イ 競技会・科学系オリンピック

- ① あいち科学の甲子園(対面式11月8日(日)、場所：愛知県総合教育センター、主催：愛知県教育委員会)

総合優勝 **筆記部門優勝**(参加者：花井、手塚、三木、木村、浅野、加藤)

旭丘高校として、初優勝を飾ることができた。6年ぶりに県立高校の出場となる。3月中旬の全国大会に向けて、筆記・実技競技の練習を重ねたい。参加メンバーに事後調査したところ、「⑥問題を解決する方法」「⑦対話・討論」「⑩自主性・協働性」の項目で資質・能力の向上を実感していた。

- ② 数学オリンピック(オンライン2021年1月11日(祝)、主催：日本数学オリンピック財団) 参加生徒は22名で今年度はオンライン開催だった。9月以降定期的に授業後学習会を実施し



図2 あいち科学の甲子園優勝記念写真
ており、毎回10～20名参加している。数学オリンピックの過去問を互いに解説し、学び合いの雰囲気ができている。4名が東海地区賞となった。

- ③ 物理チャレンジ・化学グランプリ・生物学オリンピック他
2,3年生の希望生徒を中心に任意で参加している。今年は中止やオンライン開催になっている。

(2) 検証

COVID-19で開催が中止やオンラインになった大会が多くあったが、数理科学分野は活発に活動できた。本校は生徒の自主性を重んじてきた文化があり、今までコンテストの参加生徒を集約してこなかった。各種大会の参加生徒を把握し、充実した指導をしていく体制作りが課題としてあげられる。

4 今後に向けた取組

コンテストで評価されることは、参加生徒の活動の自信にもなっている。積極的な探究活動ができるよう、生徒の活動支援を続けていきたい。

第4章 実施の効果とその評価

研究事項		主な成果と評価
分掌SSH部		教員10名（国語・地歴公民・数学・理科・英語・美術科・実習教員）とSSH事務員からなる「SSH部」を令和元年度から設け、週1回の分掌会議で研究開発内容について議論・実施案の策定を行い、関係機関との連絡・調整、SSH経費の支出を行う。今年度は概ね良好に推移している。
SSH 校内運営委員会		校長・教頭、校内分掌と教科の主任、SSH部員からなる組織で、研究開発内容について議論を行う。今年度は概ね良好に推移している。
事業評価の 研究開発		評価手法は令和元年度に研究開発を行い、令和元年度のデータを基に令和2年度以降の生徒の変容を分析する。評価手法は運営指導委員に優れていると評価されている。
学校 設定 科目	課題研究 (普通科)	課題研究（基礎）では、サイエンスプログラムにおいて、課題発見・探究プロセスを学び、探究のアプローチの仕方の一部を身につける。林間学舎の探究活動も実施し、観察・分析→課題設定→仮説形成→検証方法の構築→結果の評価→まとめ→新たな課題の創出という研究の流れを理解させた。課題研究（情報Ⅰ）では、統計的データ分析力を育成し、ITスキルや発表技術等の習得を行った。課題研究（探究ⅠA）では、ビジネスプラン（イノベーションプラン）を扱い、世の中の課題解決に総合的に取り組む力、つまり課題発見能力や批判的思考力、問題解決能力を育成した。教科を横断した学習内容を通して、社会の課題に対し当事者として課題を発見・探究する能力を向上し、社会貢献の意識を持たせた。探究（ⅠB）では、生徒主体の課題研究において、探究活動の種となる学び、3年につながる研究課題に役立つような内容を学び、中間発表会で発表した。評価はルーブリックやポートフォリオによる評価とともに生徒の相互評価を実施した。生徒主体の課題研究に対する生徒の満足度は高い（生徒自己評価分析による）。第1学年、第2学年の課題研究は、第3学年（探究Ⅱ）に繋がり、第3学年秋に生徒主体の課題研究の成果が発表できるよう、継続して指導をする。体制は整いつつあり、概ね順調に推移している。
	課題研究 (美術科)	普通科の課題研究（情報）と同様の活動以外に、課題研究（人間性）で、「美術作家の表現方法」や「様々な作家の生き方と表現」に関する探究活動を行い、授業等で獲得した知識・技能を活用して探究を深める能力を高めた。また、資料作成と発表技術の習得も行った。課題研究（人間性）では、生徒自ら研究対象とする美術館・画廊を選定し、概要、作品について調査、探究し、ポスター発表した。古美術研究・研修旅行も行い、美術科独自の探究活動を行い、第3学年秋に成果が発表できるよう継続する。概ね順調に推移している。
	SS科目 (理科)	「大腸菌へのGFP遺伝子導入」などの実験演習（SS生物）、林間学舎の現地調査に伴う長期にわたる探究活動（SS地学）、「発酵実験（ヨーグルト等）」「酵素実験」実施（SS総合科学）など、ソフィアの獲得に繋がる実験・観察・調査を行っており、今後公表できる教材を開発する。
	SS科目 (数学)	「geogebra(グラフ作成ソフト)を活用した探究活動」による視覚的理解とICT活用能力の向上を通じて自然科学へ興味・関心が高まった。ソフィアの獲得に繋がる探究活動を実施し、生徒作品を集約し、教材開発・HPでの公表を行った。
ト ッ プ リ ー ダ ー 養 成 講 座	ケンブリッ ジ大学 訪問研修	3月～7月の事前学習では各生徒が探究テーマを設定し、学術論文等を参照した探究活動に取り組んだ。生徒自身でケンブリッジ大学研究者に連絡を取り、現地研修中に探究テーマについて直接議論し、帰国後、英語論文にまとめる。令和2年度は国内研修で代替予定。
	高山 GSF	「グローバルリーダーの育成」を目的に様々な分野で世代を超えて議論を繰り返し「気づき、学び、考える」研修を実施する。令和2年度は中止とした。
	課題研究 ゼミ	「グローバル化の進行によって生じた社会課題の解決策を探究する」を主題に1年を通して課題研究ゼミを開講した。校内ゼミ及び大阪巡検、韓国研修を通じた長期の探究活動により「問題発見力」「論理的思考力」「多様性の理解」「自己認識」「言語能力への意欲」等の能力の向上が見られた。連携校（千種高校）の生徒も参加した。令和2年度は韓国研修を対馬研修で代替予定。
	SSH 教養講座	主に各教科やSSH部が企画者となり、多様な領域の研究者・専門家による講演会を実施した。令和2年度は生徒企画の講演会を実施し、好評だったため、今後も続けていきたい。
各種コンテスト		科学の甲子園・数学オリンピックをはじめとした各種コンテスト参加生徒に対する支援として、学習会などを実施する。科学の甲子園では、令和2年度に初めて全国大会に進出が決定した。その他、JSEC、A I Tサイエンス大賞、日本数学コンクール等で、成果を残した。
科学系部活動		科学系部活動（数理科学部・生物部・天文部・電気部）における研究活動の充実を目的とした支援を行う。本校文化祭等で発表、ホームページ等で発信を行う。理科学系部活動に所属する生徒の延べ人数がH30年200名→R元年257名→R2年358名と、年々大きく増加しており、興味・関心が高まっていることが分かる。

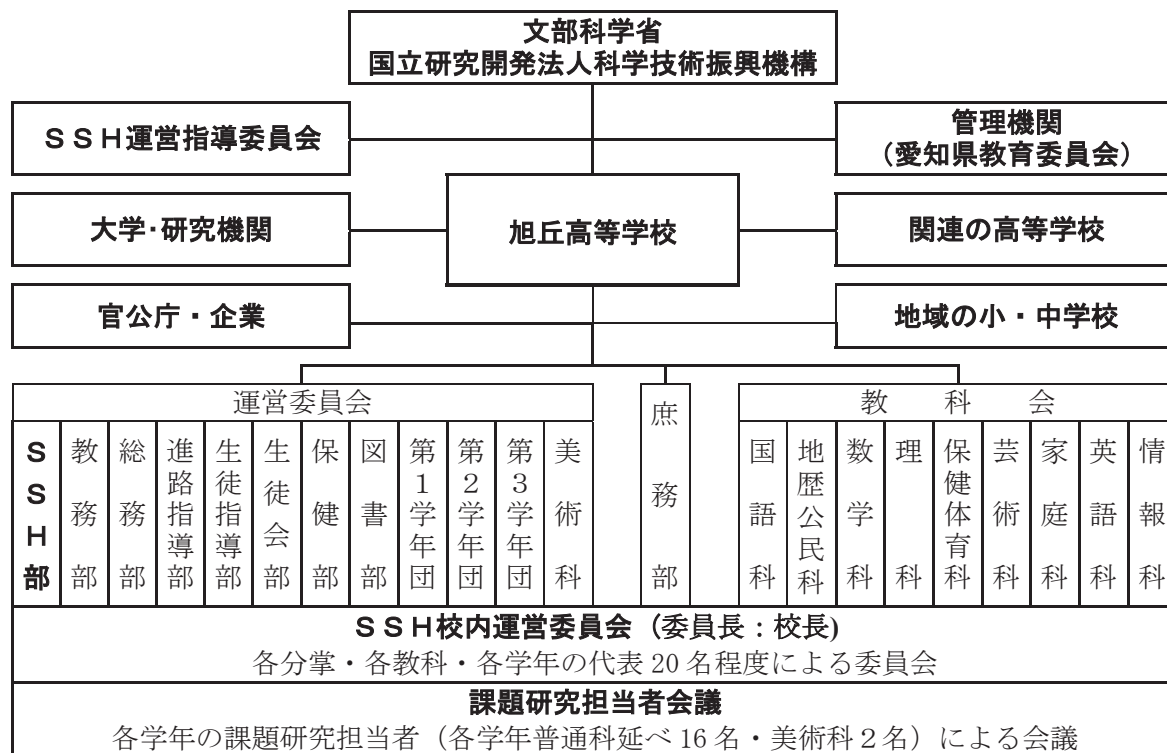
第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

1 組織的推進体制

(1) 組織図

ア 概要

研究を推進し、企画・運営及び分析評価するために、以下の研究体制を組織している。



イ SSH運営指導委員会

令和元年度にSSH事業が始まったときには、SSH運営指導委員会とSSH評価委員会が両輪となるよう設定していた。しかし、令和元年度は校内準備とCOVID-19の影響でSSH運営指導委員会、SSH評価委員会ともに開催されなかった。外部委員の有識者による会議の意義とその効果を考慮すると、SSH評価委員会をSSH運営指導委員会に一本化したほうがよいという結論に至り、SSH校内運営委員会でも了承された。令和2年度以降は、SSH運営指導委員会のみの開催とし、この会議においてSSH事業における指導内容とその評価についてご指導・ご助言をいただくこととする。

なお、令和2年度は、第1回を紙上開催とした。

ウ SSH校内運営委員会

校内における組織として、運営委員会とは別に、SSH事業が全校的・全教科的な動きになるよう、各分掌・各教科から1名ずつSSH校内運営委員会の委員を選出している。議事はSSH部主任が進行し、委員は、この会議で議論したこと（事業内容・事業評価・予算運用ほか）を各分掌会・各教科会で報告したり意見を聴いたりする。全教員の理解や協力を得るためにも欠かせない会議となっている。

エ 課題研究担当者会議

校内における組織として、課題研究担当者会議を設置している。3年間で授業数5単位かけて実施している課題研究を円滑に進めるために、普通科第一学年課題研究（基礎）16名、普通科第2学年課題研究（探究ⅠA）12名、普通科第2学年課題研究（探究ⅠB）16名、各々についておよそ2週に1回の割

合で会議を実施している。これとは別に美術科課題研究は、各2名の美術科担当者で打ち合わせをしたり美術科会で計画・立案を行ったりしている。議事の進行はSSH部の課題研究主担当が行い、課題研究の指導案（指導の流れ）を示し、課題研究の進め方や進捗状況の把握、意見交換を行っている。

(2)工夫とその成果

SSH事業におけるPDCAサイクル図は図1で、SSHの研究計画の推進の概要を表している。(1)で述べたSSH運営指導委員会、SSH校内運営委員会、課題研究担当者会議は、今年度のSSH事業の運営が滞りなく機能することに寄与している。とくに課題研究担当者会議によって課題研究の共通理解や協力体制がより強固になっており、課題研究に携わる個々の教員の指導のスキルアップや負担軽減にも繋がっている。

今年度は、ケンブリッジ大学訪問研修は中止し国内研修に変更、高山GSFは中止、課題研究ゼミも韓国巡検を国内の対馬巡検に変更し令和3年3月まで延期とした。そのため校外SSH研修の成果は見えにくい、課題研究については徐々に成果を感じられるようになり、令和3年3月の中間発表、令和3年11月の成果発表で、これら成果が共有されることと考えている。

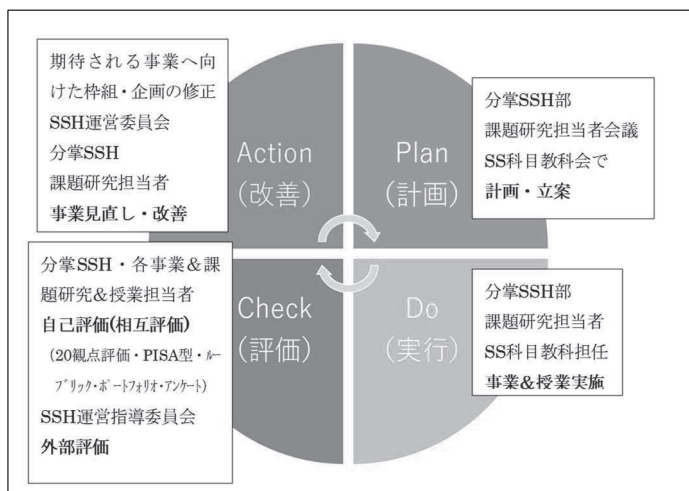


図1 PDCAサイクル図

2 旭丘高校SSH運営指導委員会の組織

(1)委員

旭丘高等学校におけるSSH事業の運営指導に当たる委員会で、指導助言を行う外部の有識者9名で構成している。（西村眞氏が令和元年度のみで離職。大谷寛明氏は令和2年度途中より委嘱。）

氏 名	所 属	職 名
中野 靖彦	愛知教育大学	名誉教授
阿波賀邦夫	名古屋大学	教 授
楠見 孝	京都大学大学院教育学研究科	教 授
久野 弘幸	名古屋大学	准 教 授
笹原 和俊	東京工業大学	准 教 授
大谷 寛明	核融合科学研究所	准 教 授
岩附 一人	中部経済連合会人材育成部門	企画部長
岡田 順一	愛知県立旭丘高等学校同窓会	副会長（本校元校長）
原田 雅裕	名古屋市立御幸山中学校校	校 長

(2)SSH運営指導委員会活動計画

発表会等で課題研究や科学技術教育の成果をご覧いただき、その後運営指導委員会を開催予定である。なお、令和2年度第1回は新型コロナウイルス感染状況に鑑み、紙上開催とした。

令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度
実施されず	【第1回令和2年11～12月 紙上開催】 年間計画と研究中間報告を行い、各事業についての指導・助言 【第2回令和3年3月12日】中間発表後に開催。評価年へ向けた事業内容の指導・助言	【第1回令和3年11月】文部科学省中間評価と3年課題研究発表会後各事業についての指導・助言 【第2回令和4年3月】成果報告と次年度へ向けた事業内容の指導・助言	【第1回令和4年11月】3年課題研究発表会と研究報告について指導・助言 【第2回令和5年3月】次年度へ向けた事業内容の指導・助言 SSH事業第2期目へ向けた事業内容の検討	【第1回令和5年11月】過去4年間の研究報告と評価 次期SSH申請へ向けた事業内容の検討 【第2回令和6年3月】成果報告とSSH事業第2期目へ向けた事業内容の検討

第6章 成果の発信・普及

研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

1 成果の発信・普及

(1) 成果の発信・普及[校内向け]

ア SSH成果発表会

令和2年3月13日にSSH1年目のまとめとなるSSH成果発表会を開催し、ケンブリッジ大学訪問研修等のSSH事業の報告、生徒研究の発表、課題研究の実施計画説明等を学校全体で共有する予定であったが、新型コロナウイルスの感染状況から中止にせざるを得なかった。

本年度も同時期令和3年3月11日にSSH成果発表会を開催予定である。本年度は、対馬巡検中の課題研究ゼミ生徒とのオンライン交流、SSH生徒研究発表会ポスター賞受賞生徒の発表、講演会、第2学年課題研究の中間発表であるポスターセッション等を企画している。

イ SS科目開発教材

本校の学校設定科目「SS科目」は、探究活動を行う上で必要なソフィアを獲得し、特に理数系分野においてトップリーダーとして活躍するために必要な学問的能力・叡智を備えた科学技術人材の育成を目指す取組である。令和元年度から学年進行で開始した。SS数学S、SS数学Tにおいて課題研究（自由研究）を行い、その優秀作品を令和元年・令和2年の夏・冬にそれぞれ2冊子にまとめ、また令和2年度は第2学年のSS数学U・SS数学Vにおいても同様に夏・冬に2冊子にまとめる。各クラスにそれぞれ2冊ずつ置き、HPにもUPし、優秀作品の成果を共有した。

ウ 学校祭（文化祭）

令和元年度の学校祭（文化祭）において、ケンブリッジ大学訪問研修、高山GSF、課題研究ゼミの参加生徒がそれぞれ主催するセミナーが開催され、各事業の学習成果の共有を進めた（令和2年度は、文化祭が短縮バージョンで行われ、成果の発信は限定的なものとなった）。また、数理科学部のワークショップ型の出し物や天文部のプラネタリウムなどは、例年と同様に実施し参加生徒の興味・関心を高めた。

(2) 研究成果の発信・普及[校外向け]

ア 発表会における成果発信

SSH生徒研究発表会、マスフェスタ、イングリッシュフォーラム、科学三昧inあいち、京都大学ポスターセッションでは、科学系部活動の生徒研究を発表し、専門家やSSH先進校の生徒との質疑応答を通じて研究レベルの向上に繋げた（令和2年度のSSH成果発表会はオンライン、イングリッシュフォーラムは紙上開催）。これらの発表会以外にJSEC（高校生科学技術チャレンジ）、AITサイエンス大賞、愛知県統計グラフコンクールなどにも研究を応募しており、優秀作品は（限定的に）成果共有されている（3-8-2各種コンテスト参照）。

イ HPによる成果の発信・普及

旭丘高校のHPによる成果の発信・普及を心がけ、令和元年度の事業については、すべての事業報告・生徒の成果物の発信ができています。令和2年度のものについても、随時UPしているところで、成果の発信・普及に努める。

2 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

(1) 教材開発

「SS科目」の課題としては、現在のところ成果の発信・普及がSS数学に限られ、理科のSS科目

における発信が遅れている点である。今後、少しずつ教材や生徒の成果物が発信できるよう教材開発の重要性・成果発信の重要性に対する教員の共通理解を促したい。さらにＳＳ科目や課題研究で各教科・科目が開発した教材や指導法については、今後さらに充実した取組ができるように教材の整理や共有化を呼びかけ、協力体制を推進する。

(2) 課題研究の実施計画

課題研究においては、多様な活動を繰り返し、主体的な学びを数多く体験することでフロネシスを確かなものとするができる。３－１や５－１で述べたように、課題研究の枠組を整え、そのレベルアップを図り、比較的順調に推移している。次年度学年進行で始まる第３学年課題研究（探究Ⅱ）に伴う教育課程の変更とともに、教員の配置や指導内容、教材の共有について整えていきたい。また１１月に計画している成果発表会は、１，２年生も参加し、下級生の学びの機会としたい。さらに普通科と美術科の課題研究の連携や交流の在り方等についても考察していく。

(3) 海外事業の改善やオンラインの可能性

ア ケンブリッジ大学訪問研修

令和元年度のケンブリッジ大学訪問研修では、世界トップレベルの研究を牽引する大学及び研究機関での生徒の主体的な探究活動や、各国の高校生とのディスカッションによって、世界で活躍するために必要な資質に気づくことができた。今後、高度な探究活動が継続、国内大学との協力及びＴＡ（本事業参加経験者ＯＢ／ＯＧ）のサポート体制を築き、事前事後の研修も充実させる。令和２年度は新型コロナウイルス感染症拡大による影響のため、令和３年２～３月に国内研修で代替する計画である。

イ 課題研究ゼミ

韓国巡検は新型コロナウイルス感染による影響のため、実施ができず、国内の対馬巡検に切り替えて令和３年３月に実施する予定である。韓国の高中生とのオンラインによる国際交流はすでに始まっており、日韓関係を幅広い視点から主体的に学ぶことに対する期待の声も大きい。オンライン交流と対面式交流、国内巡検をうまく調整しながら、状況に適した改善策を立案していく。

ウ オンラインやＩＣＴ機器の活用

海外事業に限らず、トップリーダー養成講座や課題研究講演会において、すでに何件かオンライン実施を行っている。今後もオンライン講座実施の可能性やグーグルフォームを活用したアンケート調査など、ＩＣＴ機器の利用を行いながら、COVID-19の影響や関わる教員の負担軽減に繋げていく。

(4) 事業評価の開発

令和元年令和２年とも、評価２０観点を基にした評価、ＰＩＳＡ型調査、事前事後調査、レディネス調査、ルーブリックによる自己調査を実施し、生徒の変容を捉えている。運営指導委員からは優れた有効な評価方法であるとの評価を受けている。今後は、複数の指標間の相関（繋がり）や、３年間の抽出生徒の個人内変化・集団レベルでの変化、そして課題研究が教科学力に及ぼす影響等を検討していきたい。さらにＳＳＨ事業に深くかかわった生徒を中心に、令和３年度には卒業後の追跡調査をする計画を立てる。

(5) 生徒の活動支援

ＳＳＨの理念や目指す生徒像については、職員会議や課題研究の授業説明等を通じて、教員にも生徒にも伝わっている印象がある。ＳＳＨ運営指導委員会の指導・助言によると、科学系部活動・コンテストの積極的な参加や多くの生徒が活躍できる場にすること、優れた成績を残すことなどを目指すことが要望として挙がっている。今後、課題研究の評価が高かった作品を外部で発表させたり理科系のコンテストへの参加を促したりしたい。

第7章 新型コロナウイルス感染拡大の影響

新型コロナウイルス感染拡大に伴い、計画の一部を変更又は中止した事業について、その内容を簡潔に記述する。

事業	変更または中止した内容	参照項目
評価	PISA型調査、レディネス調査など、6月実施予定を7月に変更した。	第2章
課題研究	当初の計画を見直し、4月中旬から5月末までの臨時休校中の授業3時間分は、送付課題で代替。	3-1
	林間学舎の探究学習は令和2年5～7月に企画していたが、令和2年9月末～12月中旬に時期をずらして実施。ポスターセッションは十分な間隔をとって実施。	3-1-2
	課題研究（探究IA）で計画されていたイノベーションプラン（ビジネスプラン）発表会は、当初1回で計画していたが3密を避けるため、2週に分けて実施。高校生ビジネスグランプリ中止。日本政策金融公庫出前授業中止。	3-2-4
	課題研究（探究IB）における講演会は、講演者に同じような話を2回していただくということで2時間に分けて実施。課題研究特別講座（生活科学）[12月15日]は、日程を変えずにオンライン実施に変更。	3-1-5
SSH科目	当初の計画を見直し、4月中旬から5月末までの臨時休校中の授業 単位数×3時間分は、送付課題で代替。	3-2
ケンブリッジ大学訪問研修	令和元年7月26日～8月8日で実施したケンブリッジ大学訪問研修を当初令和2年も同時期に計画し申請していた。その後令和3年3月に延期予定であったが、令和2年7月に事業の中止を決定。国内研修に代替して、令和3年2月～3月に実施予定。	3-3
高山GSF	令和元年8月5日～8日に実施し同時期に計画していた高山グローバル・サマー・フェスタ（高山GSF）は、4月に中止を決定。	3-4
課題研究ゼミ	学校設定教科（2単位）として設定しており、例年4月から開講しているが、令和2年度は臨時休校となったため、6月末から開始。夏季休業中に企画していた大阪巡検は10月11日に変更して実施。令和2年12月に計画していた韓国巡検は対馬巡検に変更していたが、新型コロナウイルス感染拡大の影響により、直前に令和3年3月に延期を決定。	3-5
トップリーダー養成講座	トップリーダー養成講座は、開始が秋になり、当初の予定より開始が遅れた。1月以降実施のものは、オンライン実施の予定。 理科特別講座「京都大学へ行こう」は、令和2年夏季休業中に京都大学理学部やiPS細胞研究所を訪問して講義・ラボ見学を行う予定だったが、令和2年11月まで延期を決定。その後、中止を判断する。代替事業として、講師に来校していただく特別講座を計画している。	3-6
SSH成果発表会	第1部で開会式、事業報告、代表生徒による事業成果発表、講演会をオンライン実施とする。第2部のポスターセッションは間隔を十分にとって実施する。	3-7
科学系部活動	SSH生徒研究発表会やFESTAT、東海フェスタなど、様々な大会がオンライン実施や中止になった。	3-8-1
コンテスト	理科学系オリンピックやJSEC（高校生科学技術チャレンジ）など、様々なコンテストがオンライン実施や中止になった。	3-8-2

④ 関係資料

資料1 令和元年度・令和2年度 旭丘高校SSH事業一覧

	事業名	実施日		参加人数		外部参加, (主催)
		R1	R2	R1	R2	
1	課題研究ゼミ (通年)	5 月～	6 月～	25	20	千種 R1 (4) R2 (5)
2	林間学舎探究活動 (課題研究基礎・1 年)	6 月	10 月	360	360	—
3	あいち科学技術教育推進協議会	6 月, 10 月	1 月紙上	—	—	(県教委)
4	名古屋大学 MIRAI GSC	6～8 月	7～10 月	5	4	(名古屋大学)
5	SSH 先進校視察 (岡崎, 一宮, 堀川 他)	6 月以降	7 月以降	—	—	—
6	SSH 校内運営委員会	7 月以降	12 月	—	—	—
7	東海フェスタ (東海地区 SSH 発表会)	7/13 (土)	中止	20	—	(名城附 SSH)
8	課題研究ゼミ大阪巡検	7/13 (土)	10/11 (日)	25	20	千種 R1 (14) R2 (2)
9	科学オリンピック (物・化・生・数)	7/14 他	R3. 1/11 他	25	30	—
10	ケンブリッジ大学訪問研修	7/26～8/8	国内研修に	12	—	—
11	FESTAT (全国統計探究発表会)	7/28 (日)	9/13	2	1	(観音寺第一 SSH)
12	高山 GSF (グローバルサマーフェスタ)	8/5～8	中止	19	—	名城附, 高岡他
13	SSH 生徒研究発表会 (SSH 全国大会)	8/7, 8, 9	オンライン	7	不定	(JST)
14	愛知県男女共同参画オーストラリア研修	8/18～22	—	1	—	(県教委)
15	マスフェスタ	8/25 (日)	12/26 (土)	7	5	(大手前 SSH)
16	課ゼミ・ケンブリッジ・高山分科会 (文化祭)	9/26 (木)	—	—	—	—
17	ケンブリッジ・高山 GSF 成果報告 (文化祭)	9/28, 29	—	—	—	—
18	iPS 細胞研究所訪問	10/1 (火)	中止	30	—	—
19	He For She ユースシンポジウム	10/6 (日)	—	3	—	(UN Women 資生堂)
20	トップリーダー養成講座	10/15, 2/2, 27	11/11, 12/4	210	90	—
21	科学の甲子園愛知県予選	10/19 (土)	11/8 (日)	12	6	(愛知県主催)
22	SSH 美術科特別講座 (瀬尾拓史 氏)	11/13 (水)	—	190	—	半田高校 1
23	A-lympiad	—	オンライン	—	4	—
24	全日本高校模擬国連大会	11/16, 17	—	2	—	(GlobalClassrooms)
25	JSEC オンライン審査会	—	12/12, 13	—	1	(朝日新聞主催)
26	AIT サイエンス大賞	—	12/19 中止	—	—	(愛知工業大学)
27	課題研究ゼミ R1 韓国巡検, R2 対馬巡検	12/20～23	3 月予定	25	20	千種 R1 (4) R2 (2)
28	イングリッシュフォーラム	12/25 (水)	紙上開催	5	—	(県教委)
29	SSH 情報交換会	12/25, 26	12/25	—	—	(JST・教員対象)
30	科学三昧 in あいち 2019	12/27 (金)	12/25 (金)	16	15	(愛知県 SSH)
31	SSH 成果発表会, SSH 運営指導委員会	中止	3/12 (金)	—	720	運営指導委員 9 名 JST1 名 県教委 1 名 他校教員 5 名
32	京都大学ポスターセッション	中止	オンライン	—	不定	(京都大学)

資料2-1 教育課程表(普通科)

教科	科目	標準単位数	第1学年	第2学年	第3学年			計
					共通	選択	必修	
					A	A	B	
					必修	選択	必修	
国語	国語総合	4	4					12, 15
	現代文B	4		2	2			(A)
	世界史A	2				3		4
	古典A	4		2	2			12
地理歴史	古典B	4			2			(B)
	世界史A	2		2				2
	世界史B	4		2		4	3	10, 13
	日本史A	2		2		4	3	(A)
公民	日本史B	4				4	3	2
	地理B	4				4	3	0.3, 4
	地理A	2	2					9
	倫理	2		2				(B)
数学	政治・経済	2						2
	*SS数学S	2	2	2				2
	*SS数学T	3	3		2			3
	*SS数学U	2	2					2
理科	*SS数学V	3		3				3
	*SS数学W	2			2			16
	*SS数学α	3				3		(B)
	*SS数学β	3					3	0.3
美術	*SS物理	2						0.3
	*SS探究物理	2	2	2				2
	*探究物理	5					5	0.5
	*SS化学	1		2		1		0.1
体育	*SS探究化学	2						2
	*SS化学	4		2				4
	*SS探究生物	1						0.1
	*SS生物	2	2					2
保健体育	*SS探究生物	5					5	0.5
	*SS生物	1						0.1
	*SS探究地学	2	2					2
	*SS地学	5					5	0.5
芸術	*探究地学	1						0.1
	体育	7~8	3	2	2			7
	保健	2	1	1				2
	音楽I	2	2					0.2
外国語	音楽II	2		1				0.1
	美術I	2	2					0.2
	美術II	2		1				0.1
	書道I	2	2					0.2
家庭	書道II	2		1				0.1
	コミュニケーション英語I	3	2					2
	コミュニケーション英語II	4	1	2				3
	コミュニケーション英語III	4			3			13, 16
情報	英語表現I	2	2					3
	英語表現II	4		2	1			2
	発展英語	3				3		3
	家庭基礎	2	2					0.3
総合的な探究の時間	情報	2						2
	情報の科学	2						
	課題研究(基礎)	2	(2)	(2)				(2), (4)
	課題研究(ゼミ)	1	1					1
特別活動	*課題研究(情報I)	1	1					1
	*課題研究(情報II)	1		1				1
	*課題研究(探究I)	1		1				1
	*課題研究(探究II)	1			1			1
計	特別活動(ホームルーム活動)	1	1	1	1			3
	総合的な探究の時間	3~6						
	計		31, (33)	31, (33)	16	9	6	93
							15	(95), (97)

(注) 「発展英語」は学校設定科目である。
 *はSSH関連の学校設定科目である
 「課題研究(ゼミ)」は、選択履修により増単となる教科である。

資料2-2 教育課程表(美術科)

教科	科目	標準単位数	第1学年	第2学年	第3学年		計	備考
					共通	選択		
国語	国語総合	4	4				8	
	現代文B	4		2	2			
	世界史A	2			2		5	
	日本史A	2		2	1			
公民	倫理	2		2			4	
	政治・経済	2			2			
	*SS数学X	3	3					
	*SS数学Y	2		2			5, 7	
数学	*SS数学Z	2				2		
	*SS総合科学	2	2					
	*SS生物	2		2			4, 6	
	*SS地学	2			2			
保健体育	体育	7~8	3	2	2		9	
	保健	2	1	1				
	コミュニケーション英語I	3	2					
	コミュニケーション英語II	4		2				
外国語	英語表現I	2		2	2		12	
	英語表現II	2	2					
	英語基礎	4		2	2			
	家庭基礎	2		2			2	
情報	情報の科学	2						
	美術概論	2~4						
	美術史	2~6		1	1			
	素描	6~12	4	3	3			
美術専門科目	構成	2~4	6					
	絵画(日本画)	8~24		2	8		32, 34, 36	
	絵画(油彩画)	2		2	8			
	彫刻	4~12		2	8			
普通科合計	デジタルデザイン	4~12			8			
	普通科合計		19	19	13	0.2, 4	51, 53, 55	
	専門科目合計		10	10	12	0.2, 4	32, 34, 36	
	学校設定教科課題研究ゼミ	(2)	(2)	(2)			(2), (4)	
*課題研究(基礎)	*課題研究(基礎)	2	2					
	*課題研究(人間性)	1	1				5	
	*課題研究(知識)	1		1				
	*課題研究(技能・表現)	1			1			
特別活動	ホームルーム活動	1	1	1	1		3	
	総合的な探究の時間	3~6						
	計		31, (33)	31, (33)	27	4	93	
							(95), (97)	

(注) 第3学年は「SS地学と美術概論」から1つ及び「SS数学と素描」から1つを選択する。
 「課題研究ゼミ」は、選択履修により増単となる教科である。
 *はSSH関連の学校設定科目である

資料3 令和2年第1回運営指導委員会記録【紙上開催】

令和2年第1回運営指導委員会は、11月末～12月23日にかけて紙上開催とした。運営指導委員の先生方（表1）からのご指導ご助言内容の抜粋を、項目ごとに記述する。今後の事業改善に生かしていく。

氏 名	所 属	職 名
中野 靖彦	愛知教育大学	名誉教授
阿波賀邦夫	名古屋大学	教 授
楠見 孝	京都大学大学院教育学研究科	教 授
久野 弘幸	名古屋大学	准 教 授
笹原 和俊	東京工業大学	准 教 授
大谷 寛明	核融合科学研究所	准 教 授
岩附 一人	中部経済連合会人材育成部門	企画部長
岡田 順一	愛知県立旭丘高等学校同窓会	副会長（本校元校長）
原田 雅裕	名古屋市立御幸山中学校校	校 長

表1 運営指導委員

項目	ご指導内容（抜粋）
SSH 事業 全般につ いて	【中野】サイエンス領域でのトップリーダーになるには、幅広い知識と思考力、コミュニケーション能力の育成が欠かせない。そのためのサイエンスプログラムが組まれていると感じる。幅広い知識を得ることと得意分野を伸ばすことのバランスが重要。 【阿波賀】良く練られた計画が確実に実行され、成果があげられつつある。 【楠見】多面的な評価指標を用いて、ソフィア・フロネシスの獲得をどのように評価するかを明示化するとよい。 【久野】事業全般の着実な実施が認められる。来年度は改善の視点も得ることが重要。例えば抽出生徒の3年間の活動の系譜を追いながら、各事業間の体系性や構造的な全体像を事例的に描くことによって、グローバルな視野や高い志を持った自己を形成していく過程を描くことができればロールモデルとしても有益ではないか。 【笹原】イノベータの育成に関しては研究者や企業家から実際に話を聞く機会があると、目標の達成を後押しする。 【大谷】ソフィア・フロネシスが真に獲得できれば、リーダーとしてその分野を牽引することができる。美術科生徒もSSH対象としているのは大変画期的で、成果が楽しみ。 【岩附】より多くの生徒がイノベーションの創出人材としてトップリーダーへと成長することを大いに期待できる。トップオブトップを生み出すこととトップ人材を増やすことのいずれに力点が置かれているのか。 【岡田】他校ではまねのできない優れた取組が多くあり、今後の研究の進展に期待する。 【原田】充実した取組が精力的に行われている。生徒は自らの努力と仲間と切磋琢磨する日々の中で才能を伸ばしていってほしい。
ケンブリ ッジ大学 訪問研修	各先生方の事業評価は高い。その他の意見・改善点について 【中野】海外での研究や研究者の在り方、海外の研究者が日本の大学研究をどう受け止めているか見聞してほしい。日本のノーベル賞受賞者が辿った道にも目を向けてもいい。 【阿波賀】各自の課題研究はよい。帰国後に参加者皆で共有して議論する場があるとよい。

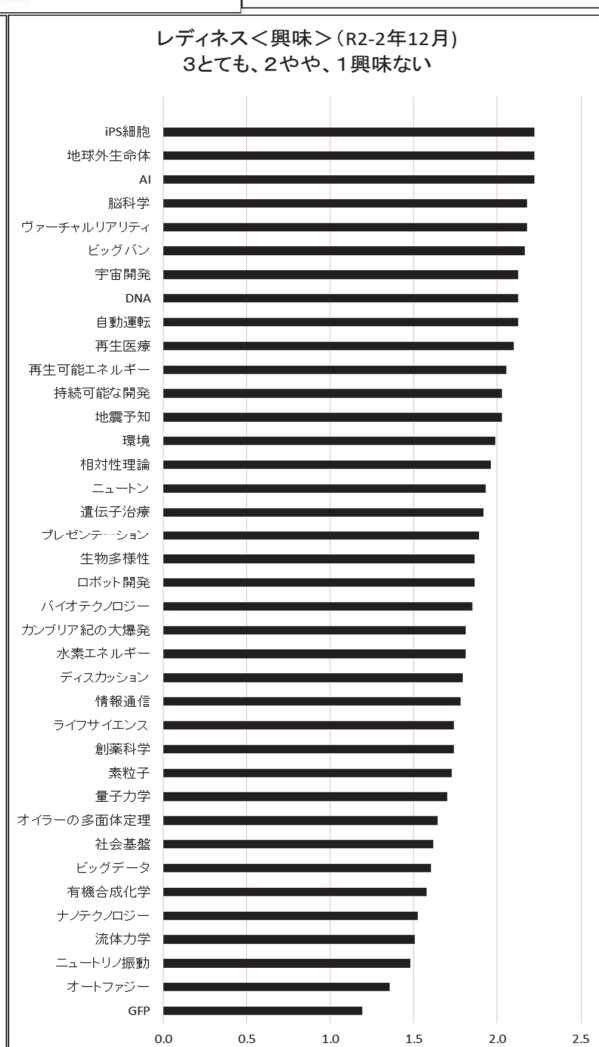
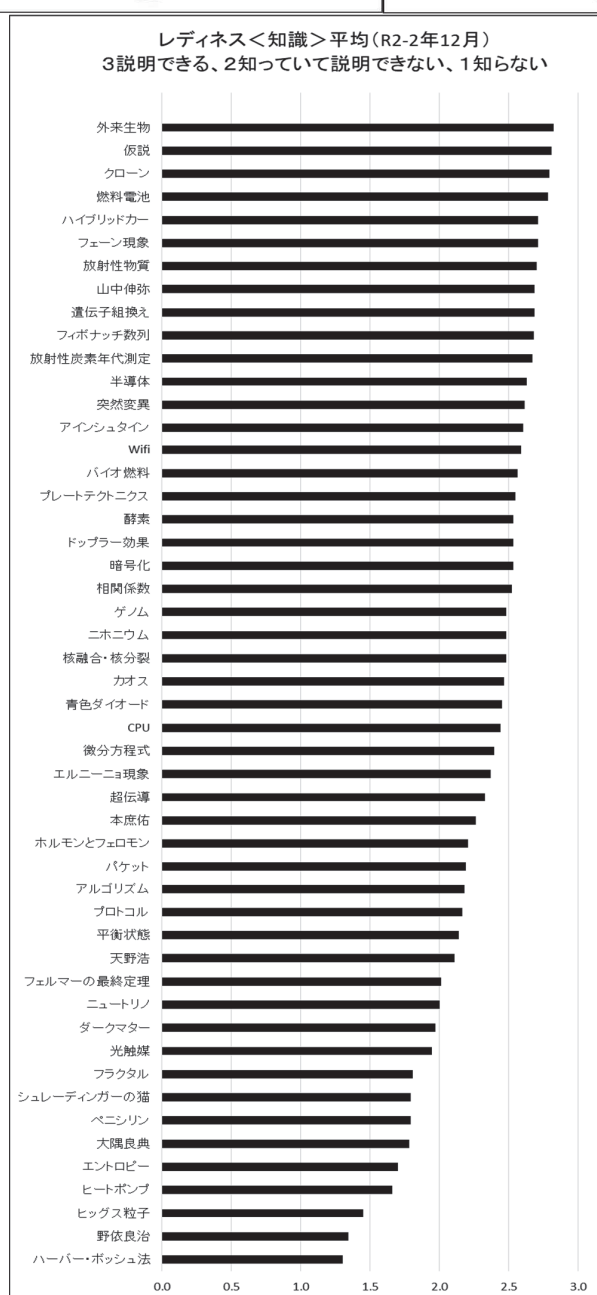
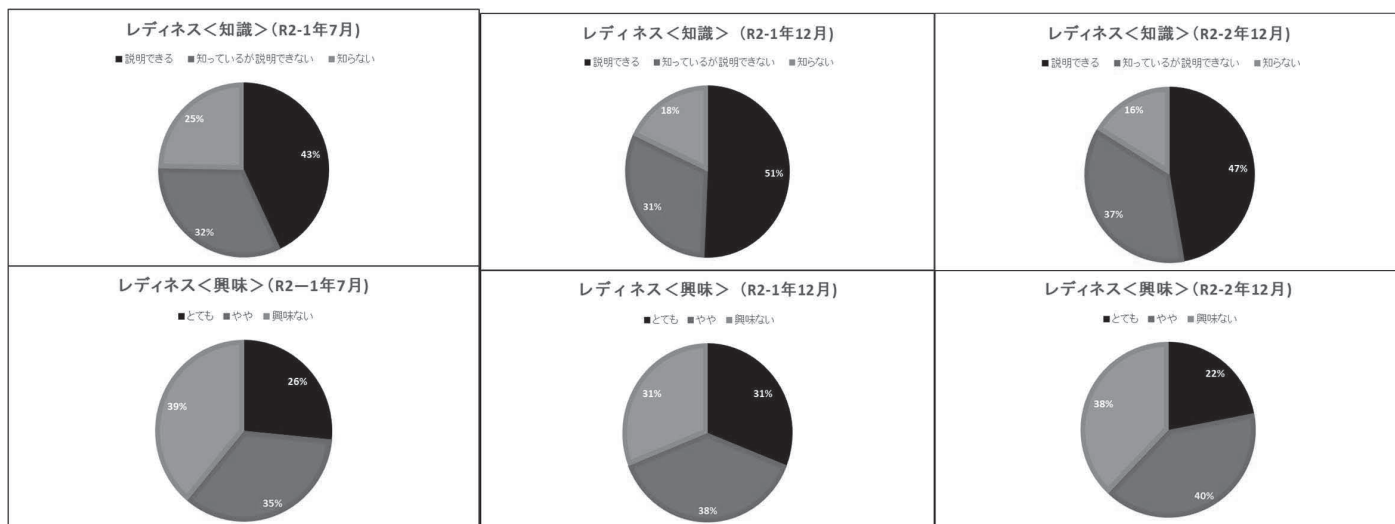
(今年度は国内研修の予定)	【楠見】独自性を高く評価。今年度行う国内研修における同様のプログラム実施は、より多くの生徒を対象にした永続的に実施できるプログラムへの展開を検討する土台となる。訪問研修を終えた生徒の長期的な教育効果を検討する計画を立ててはどうか。 【久野】事前・現地・事後の1年間の研修で成果が期待できる。追跡調査をされるとよい。 【笹原】令和3年度も渡航困難が予想される。ケンブリッジ大学の先生とオンラインでレクチャーをしてもらったり、レクチャーを録画してもらい質疑応答はメール等で行ったりする方法もある。国内であればオンラインで柔軟に対応してくださる先生は多いだろう。 【大谷】現地滞在2週間弱で、実際に実験なども行ったのか。ケンブリッジ大学進学を視野に入れたプログラムで、素晴らしい。 【岩附】科学技術人材の育成を中心としたプログラムへの改善点と成果を示してほしい。 【岡田】高校生のレベルをはるかに超えた研究。本年度の代替の催しに期待する。
課題研究ゼミ(今年度は韓国→対馬に変更)	● オンライン交流であれ、韓国との事業継続が望まれる。その他の意見・改善点について 【中野】意見交換する内容がかなり網羅され、もう少し絞ったほうが良いと感じる。 【阿波賀】重い課題に取り組む姿勢はよいが、講師の意見や見方が刷り込まれないか危惧する。健全かつ合理的な批判力磨く努力を。オンラインの国際交流には大いに期待する。 【楠見】課題設定・講義・班別討論・調査に基づく発表実施など評価できる。オンライン交流は持続的に取組むために重要な展開。さらにより多くの生徒が履修する工夫をしては。 【久野】対馬への変更は有意義。離島防衛などの課題に生徒がどう向き合うか興味深い。 【笹原】オンライン交流や対馬巡検は多様な観点からオリジナル解を議論してほしい。 【大谷】日韓関係において高校生の交流という草の根レベルからの活動は大変素晴らしい。 【岩附】世の中を知るうえで極めて有意なカリキュラム。大学進学を含む自身のキャリアプランをテーマとした対話ができると互いの価値観の違いをリアルに理解できるのでは。 【岡田】複雑化する日韓関係を幅広い視点から主体的に学ぶことは意味がある。
課題研究 S S H 科目	【中野】機会あるごとに振り返り、自分の進捗を把握することは重要。美術科と科学技術人材の育成との結びつきは？ S S H の美術科の目標が普通科とどのように視点が違うか。 【阿波賀】良く制度設計されている。課題への取り組み方の指導が、細かすぎる・画一的すぎると自由な発想や科学そのものに対する関心を抑制してしまわないか、少し心配。 【楠見】サイエンスプログラムは教科の特質を生かした優れた内容。S S 数学の資料も興味深い。イノベーションプランの教材・ワークシートの開発から、ユニークなプランが生み出されていることを知った。探究 I B はソフィア・フロネシスの獲得に繋がる工夫がされている。来年度は3年課題研究の成果が出るときで下級生に継承できるよう工夫しては。 【久野】3年間の体系的なプログラムは魅力的な探究活動である。 【笹原】情報に関しては、自治体のオープンデータや Kaggle の課題などを題材にしてもよいのでは。データ駆動型のセンスを身に付けることが必須。 【大谷】理科の振り子は良い教材。S S 数学の授業内探究はピンキリの印象。 【岩附】探究 I A のペットボトルの事例はアイデアの独自性が高い。学びの仕組としても完成度が高い。アイデアの着眼点は適切か。仮説検証に十分な時間をかけているか？ 【岡田】感銘を受けた。数学 S 「奇跡シュートの軌跡」は高校生の瑞々しい感性を感じた。

トップリーダー養成講座など、講演会・特別講座	【阿波賀】卒業生をさらに活用してみては？ 【楠見】生徒が何を学び刺激を受けたかを各自が記しておくような工夫をしてみては。 【久野】とがった最前線の人々と出会わせ認識の枠を広げる授業になることが期待される。鮎川ばて氏のように生徒たちからの講演者の希望を募り、講師として招いてはどうか。 【笹原】イノベーションの研究者や企業家の方の理論や体験に基づく話を聞くのが重要。 【岩附】リベラルアーツの重要性を考えると普通科生徒にも芸術系の講演を聞く機会を。 【岡田】優れた研究者との出会いが生徒の将来を決定づける。そのような効果を期待。
科学系部活動・コンテスト	【中野】授業と違い個性が発揮されると思われるので、積極的にやってほしい。 【楠見】多くの生徒が活躍できる場に。 【久野】コンテストの参加者自身が自分の成果をリフレクションする機会があるとよい。 【笹原】学会の高校生・一般向けイベントにグループで参加するのもよい経験になる。 【大谷】参加するだけでなく、他校の生徒との交流をしてもらえるとよい。 【岩附】徹底を期すとの精神の下、科学系部活動の充実にもより力を入れるべきではないか。参加生徒を増やし、教員のサポートと明確な目標の下限られた時間を最大限活用して、コンテストでとくに優れた成績を残すことを、学校を上げて目指してもよいのではないか。 【岡田】数学オリンピックだけではなく、物理・化学・生物オリンピックにもぜひ参加してほしい。科学の甲子園の愛知県代表になったとのこと、大いに期待しています。
評価	【中野】生徒がどの領域に興味を持ったか、将来も続けたい等の個人レベルの結果もあると、指導の際にもまた生徒の将来にも役立つものと考え。卒業後の追跡調査もするとよい。 【阿波賀】オールラウンダーと一つのことが途轍もなくできる天才の両者ともに評価される仕組みをお願いしたい。 【楠見】優れた評価方法だと思う。PISA調査は日本や世界の平均と比較ができる利点がある。さらに探究的学習のスキル・批判的思考力・ソフィア・フロネシスの獲得を測定する手法を開発することが考えられる。今後の課題として、複数の指標間の相関、3年間の個人内・集団レベルでの変化、課題研究が教科学力に及ぼす影響を検討すること、さらに卒業後の追跡調査をする計画を立てることができれば。 【久野】有効な評価手法である。さらにナラティブな評価を加えてはどうか。例えば少人数の生徒で集団的リフレクションを行い、発話分析から意識や自己評価を抽出できないか。 【笹原】各項目の有機的なつながりを意識しながら取り組んでほしい。 【岩附】PISAの日本・国際比較よりも愛知県内のSSH校で指標を考えてみたら？
その他お気づきの点	【阿波賀】卒業後そのままケンブリッジ大学に入学する人材が生まれることを期待する。科学が好きでそれに熱中できる人材をもっと増やしていただけたら。 【楠見】コロナ禍で適切に計画を変更しながら、全校を挙げての取組は高く評価できる。 【久野】各事業は素晴らしい。生徒の生きた声をもっと聴けるとよい。普通科と美術科の連携による成果の共有や相乗効果の視点を入れてみては。 【原田】恵まれた才能を、人を救うために使い、心優しきリーダーに成長してほしい。

*補足：事業を中止した高山GSFについては、ご指導ご助言をいただかなかった。

資料4

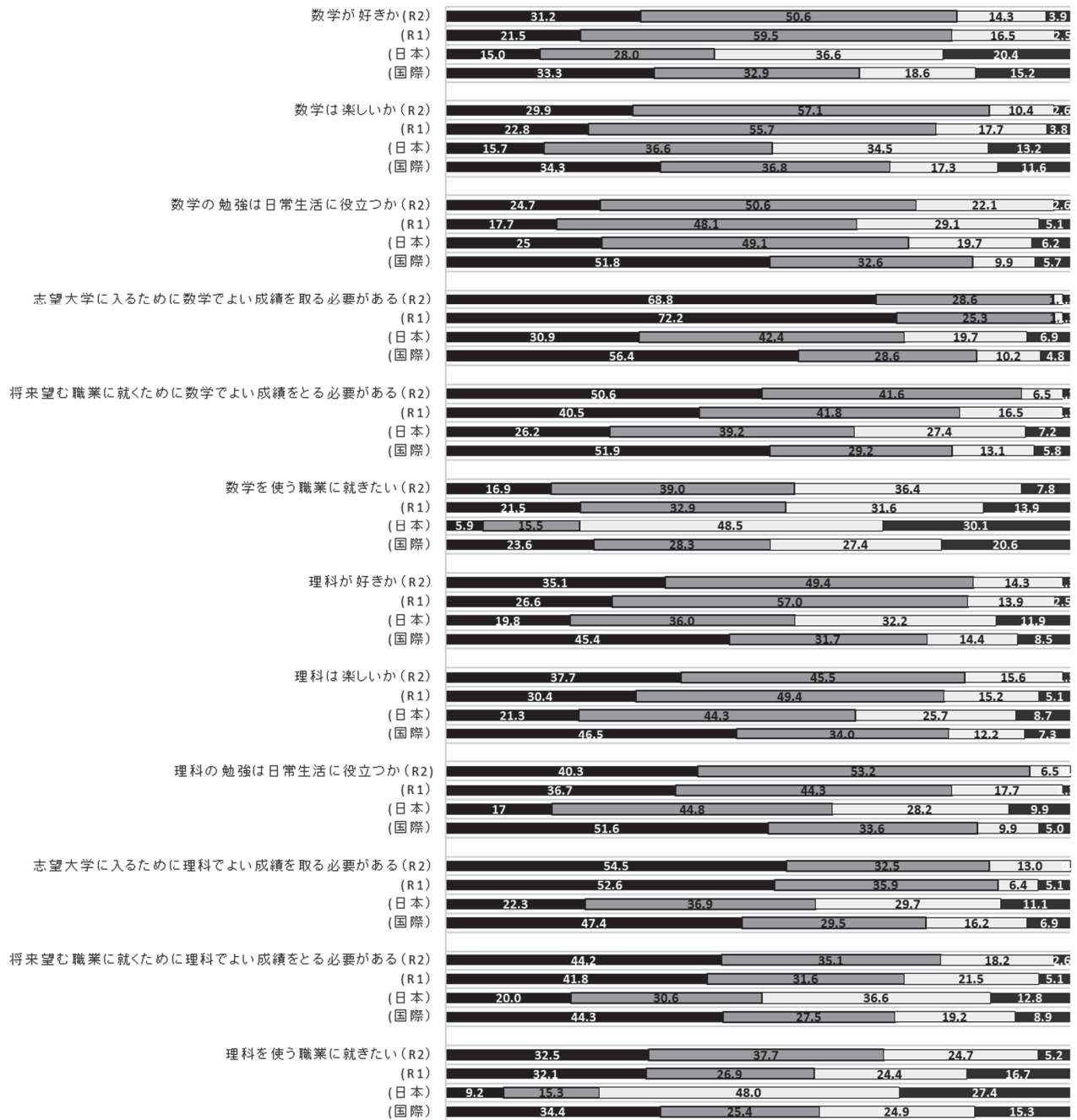
レディネス調査結果(令和2年7月[1年]—12月[2年])



知識について 50 個の用語から、「説明できる」「知っていて説明できない」「知らない」の何れであるか、同様に興味についても「とても興味がある」「やや興味がない」「興味がない」の何れであるか答えさせた。1年7月から12月は知識・興味の両方について増加がみられるが、2年12月にかけては知識は増加がみられず、興味は減少している。

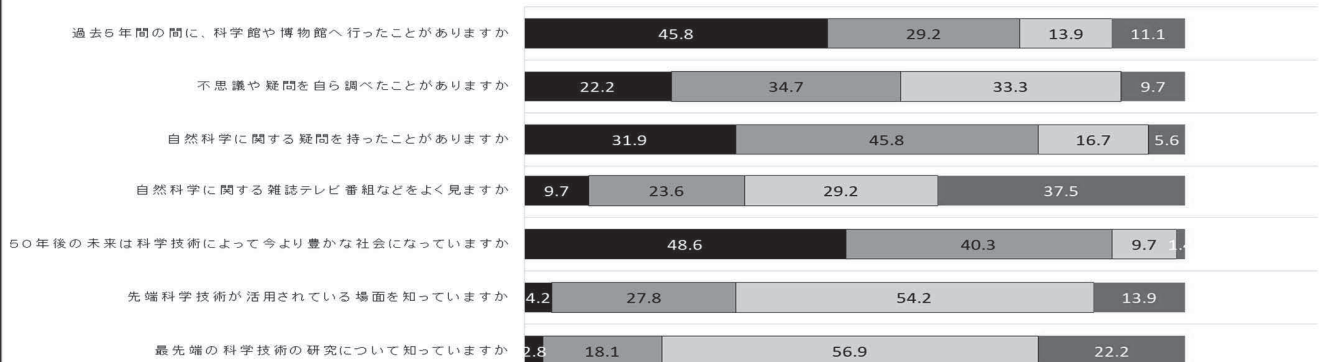
数学・理科に関する興味・関心（旭丘・TIMSS） R1-R2旭丘と日本・国際（2015）比較

■強く思う ■そう思う □そう思わない ■全くそう思わない



SSH事後調査 (R2-2年12月)

■知っている(好き) ■どちらかといえば □あまり ■知らない(嫌い)



%

PISA型調査(旭丘経年・日本・OECD比較)

	旭丘1年R1-6月	旭丘1年R1-12月	旭丘1年R2-7月	旭丘1年R2-12月	旭丘2年R2-12月	日本	OECD
大陸の面積	64	69	68	81	75	23	19
盗難事件	79	76	60	76	75	25	26
温室効果①	93	91	80	96	95	69	54
温室効果②	77	84	77	88	91	54	34
温室効果③	53	73	43	60	49	18	19
日焼け止め①	67	85	65	78	81	45	40
日焼け止め②	68	83	76	83	85	60	58
日焼け止め③	60	79	73	68	75	50	43
日焼け止め④	49	87	66	71	80	44	27
チャド湖①	99	95	63	82	82	77	65
チャド湖②	91	88	52	76	75	53	50
チャド湖③	77	70	47	74	81	49	37
チャド湖④	85	90	55	77	90	79	77
チャド湖⑤	91	83	51	68	86	58	56
平均正答率	75.2	82.4	62.5	77.0	80.1	50.3	43.2
アマダと公爵夫人①			73	92	95	83	74
アマダと公爵夫人②			47	76	69	62	44
アマダと公爵夫人③			52	74	84	64	44
アマダと公爵夫人④			51	69	85	58	37
アマダと公爵夫人⑤			58	86	88	76	67
平均正答率	75.2	82.4	60.8	77.7	81.1	55.1	45.8

(%)

t検定: 等分散を仮定した2標本による検定

	旭丘1年R1-6月	旭丘1年R2-7月	旭丘1年R1-12月	旭丘1年R2-12月	旭丘1年R2-7月	日本	旭丘1年R2-12月	日本
平均	75.21428571	62.50357143	82.35714286	77.01428571	62.50357143	50.28571429	77.66315789	55.10526316
分散	242.6428571	139.4959478	63.63186813	82.32093407	139.4959478	350.6813187	80.25995614	346.3216374
観測数	14	14	14	14	14	14	19	19
プールされた分散	191.0694025		72.9764011		245.0886332		213.2907968	
仮説平均との差異	0		0		0		0	
自由度	26		26		26		36	
t	2.432895213		1.654746081		2.06482133		4.760738315	
P(T<=t) 片側	0.011081691		0.054999795		0.024523249		1.55702E-05	
t 境界値 片側	1.70561792		1.70561792		1.70561792		1.688297714	
P(T<=t) 両側	0.022163381		0.109999591		0.049046498		3.11404E-05	
t 境界値 両側	2.055529439		2.055529439		2.055529439		2.028094001	
有意差	有意差あり		有意差なし		有意差あり		有意差あり	

資料5 ホームページ（HP）の充実

本校のホームページ（以下、HP）は、SSHの活動を本校の内部で共有するだけでなく、広く他の学校に伝えることをねらいとしている。また、広く社会に公開することで、本校に関りを持つ地域の方々や大学の研究者、OB・OG、本校の教育活動に関心をお持ちの方々など、多様なステークホルダーの御理解と御協力を得ることにより、より充実した教育活動を実施していくことをねらいとしている。

このねらいのもと、本校のSSHの特色ある事項について項目にたて、HPの画面をデザインした（図1）。項目の1つ「概念図」では、本校は普通科のみならず、愛知県立の公立学校では唯一の美術科を設置しているので、美術科がある学校だからこそデザインやアートを含めたより広い意味でのサイエンスやテクノロジーについての科学技術教育を実施する意義を概念図として公開し、本校SSHの活動実践の特色を示している。また、学校全体の活動として課題研究の指導計画やトップリーダー養成講座について掲載することで、学校全体で“イノベーションを創出できる、日本のトップリーダーとして人材の育成”をめざして取り組んでいる姿勢を示すことにした。

さらに、本校のHPでは生徒の同意を得て、生徒の研究の成果を公開している。例えば、本校SSHの特色の1つケンブリッジ大学訪問研修を紹介したページにおいては、ケンブリッジ大学を訪問した様子を公開することにとどまらず、生徒が年間を通して取り組んだ課題研究をまとめたポスター発表資料や論文を公開している。また、課題研究ゼミや理科学系部活動（数理科学部、生物部、天文部、電気部）では、生徒が作成した発表資料を公開している。これらのことにより、生徒が設定した研究課題や研究内容を具体的に広く公開することにつながった。また、トップリーダー養成講座では、多くの大学の研究者や、社会で活躍されている本校のOB・OGを講師として招聘しているが、HPで講師の方や講座内容を公開することで、トップリーダー養成講座の概要についてご理解いただけている。

今後も、本校のHPの趣旨を踏まえ、活動記録にとどまらず、他の高校や広くステークホルダーの方々に本校SSHの内容を具体的に理解していただけるようなHPの作成をしていく予定でいる。



図1. 旭丘高校HPのSSHのページ

資料6 課題研究テーマ一覧

(1) 課題研究（基礎）研究テーマ一覧（普通科1年）

クラス	班	課題研究テーマ	クラス	班	課題研究テーマ
1	1	身も心もすりへらせ！わさびと共に！！	5	1	キャンプファイヤーがどのような影響を与えるか。
	2	みんなが楽しめる観光地を！		2	どうすれば能率的に上高地を観光できるか。
	3	Oishiiiiiii!!! Eutrenma Japonicum (Mi9.) Kludz!!!! (^p^)		3	上高地の川の色はなぜ青く見えるとことがあるのか。
	4	観光地の物価バツ〇クリ説		4	わらび餅でタピオカを倒せるのか？
	5	みんなの猿ガボ		5	飛騨牛 何でこんなにおいしいんだー！！
	6	白川郷しか勝たん！！		6	なぜ真向兎が高山陣屋にあるのか。また、兎の意味とは？
2	1	宮川朝市はなぜ栄えたのか。	6	1	中流にある表面が赤い石。その赤色の正体とは
	2	白川郷の向きが変わるとどうなるのか。		2	上高地の紅葉に迫る！
	3	どのような条件下で水面に山がくっきり映るのか。		3	白川郷の合掌づくりを名古屋に建てたらどうなるのか
	4	高山を京都並みに発展させる方法は何か。		4	上高地の氷河地形について
	5	なぜ高山は人気観光地なのか？		5	白川郷の古い街並を残していくために…
	6	合掌造り集落の屋根の形や素材はどんな利点があるのか。		6	コケモンGO！
3	1	自然と特産品の関係	7	1	GASSHODUKURI !!!
	2	神岡鉄道廃止の理由		2	the・販機
	3	SUPER KAMIOKANDE		3	「豊明郷」世界遺産計画
	4	紅いのな～んで？		4	高山陣屋脱獄計画
	5	GO TOトラベル・改への探究		5	バス酔いと標高に関係はあるのか。
	6	一期一会はチラシから		6	外国人観光客への対応 in 高山
4	1	同種の植物にも関わらず、生育状況が異なるのはなぜか	8	1	高山の人気を探る
	2	観光地で働く人々の工夫を将来に生かす		2	白川郷での暮らしは住居にどのような影響を与えているか
	3	水切りのコツ～大正池への挑戦～		3	ハメるにハマるはあなおかし
	4	外国人観光客をターゲットにした外国語紹介		4	様々な鍾乳石の形
	5	寝るときの距離の取り方		5	思い、思われ、揺れ、揺られ
	6	快適な旅を求めて・・・		6	なんか白いぞ？この「うど」

(2) 課題研究（人間性）研究テーマ一覧（美術科1年）

番号	課題研究テーマ	番号	課題研究テーマ	番号	課題研究テーマ	番号	課題研究テーマ
1	村上隆	11	フラゴナール	21	長沢芦雪	31	はしもとみお
2	メビウス	12	マーク・ロスコ	22	小村雪岱	32	ウィリアムフォーガス
3	草間彌生	13	小林重三	23	川島秀明	33	歌川国芳
4	ブーダン	14	コロー	24	ヘンリック・ウルダレン	34	ヨシタケシンスケ
5	ターナー	15	バンクシー	25	会田誠	35	伊庭靖子
6	Mrドゥードゥル	16	レンブラント	26	カイピアイネン	36	山本タカト
7	セザンヌ	17	高橋由一	27	明和電機	37	ローランサン
8	長谷川義史	18	サージェント	28	ベクシンスキー	38	雪舟
9	スーラ	19	浅野いにお	29	天野喜孝	39	ウィリアム・モリス
10	ヤンソン	20	ポール・シニャック	30	岡本太郎	40	いわさきちひろ

(3) 課題研究（I B）研究テーマ一覧（普通科2年）

	班	課題研究テーマ		班	課題研究テーマ
数 学	1	4次元ベクトルについて	社 会 科 学	1	平成の経済情勢と企業の動き
	2	算額から見る和算発展の歴史的・文化的背景とその構造の研究		2	移民と都市構造の関係
	3	走運動開始時の限界速度について		3	World War II ～日本を勝たせよう～
	4	サバイバルゲームで一番ポイントを稼げる立ち回りは？		4	違憲であると思われる法律を探し、意見を書く
	5	船の理想的な形の実証		5	戦国時代
	6	Perfect Knack to Win		6	ロマノフ王朝期(ロシア革命～処刑)
	7	将棋の新しい囲いの可能性		7	高蔵寺ニュータウンの高齢化・介護問題
	8	数学的に見たスケートの世界		8	戦争の歴史から考える今後の国際関係
	9	流行音楽の変遷と未来		9	きれいな水を得るために
	10	神は死んだ		10	日本の最適な政治制度を探る
	11	記号論理学を用いたカント「純粋理性批判」の論点整理		11	人権と政治の関係
	12	平等についての価値観		12	死刑の是非
	13	学校で一番快適な場所はどこか		13	倫理観と法律
	14	旭生の調査	国 際	1	ジェンダー平等実現！！
物 理	1	君に届け麦わら帽子		2	労働がほとんど自動化された社会では経済構造はどうなるのか
	2	風船の飛び方		3	ブラシーボ効果とノンシーボ効果
	3	電界強度の測定		4	最適な発電方法の組合せ方
	4	力の伝わり方		5	味覚教育は食問題を解決し得るか。
	5	水中の抵抗の変化		6	日本における"実践"英語力の育成
化 学	1	燃えるシャボン玉		7	日本語の不思議
	2	指示薬について		8	『マンガ』で日本と世界をツナグ
	3	光エネルギーの変換		9	感動するSTORYをフクロウ！
	4	食品添加物の代用		10	授業中眠くなるのは何故？
	5	ガラス・鉱物について	ス ポー ツ 科 学	1	Let's 真 メンタルトレーニング
	6	何故マメ科植物はタンパク質を多く含むか		2	効果的な投球動作とは？
	7	生分解性プラスチックについて		3	サッカーの戦術考察
生 物	1	ヒルについて		4	栄養とパフォーマンスの関係
	2	アレルギー		5	テーピングの効果
	3	植物の性質を利用して新しいモノをつくる		6	明晰夢とスポーツパフォーマンスの関係
	4	虫の飛び技術を応用したら人は空を飛べるのか		7	環境とパフォーマンス
	5	髪の毛～ブリーチの傷まない方法		8	リハビリテーション
人 文 科 学	1	世界と日本の教育の比較		9	膝のけがの予防
	2	日本の当て字		10	モチベーションがパフォーマンスに与える影響
	3	オウム真理教		11	ホームレスワールドカップから見るスポーツの可能性
	4	何故勉強するのか？		12	コンディショニング
	5	浮気		13	動作改善によるけがの予防
	6	ブランド力はどのように構築されるか。		14	クレアチン摂取が筋力トレーニングに与える影響
	7	食品ロスについて	芸 術 科 学	1	曲と感動
	8	人は、どのような言動にカリスマ性を感じるのか。		2	現代の人々が抱える精神的なストレス
	9	ナッジ理論を用いて消毒液をつける人を100%にしよう！		3	AIによる作曲と人間の立場
	10	H S Pの実態		4	音の伝わり方、音響設計
	11	血液型と性格の関係における誤概念		5	公共施設への芸術の取り入れ方と、それが人に与える影響
	12	高校生における好意感情と恋愛感情の混同		6	色と構図
	13	恋愛依存について		7	芸術と地域活性
	14	高校生における食品の色彩と味覚の関係	生 活 科 学	1	エコツーリズム
	15	高校生におけるファン心理の構造		2	エコに生きる
				3	災害時の食生活のストレス緩和～東海地震を生き延びる～
				4	肉！
				5	美容！
				6	地域交流センターの提案

(4) 課題研究（ⅠA）研究テーマ一覧（普通科2年）

	班	ビジネスプラン タイトル		班	ビジネスプラン タイトル
201	1	試作品のお試し販売	205	1	H O T T A
	2	アプリで老人ホームへ人材派遣		2	I L P I A N O（イル・ピアノ）
	3	外国人向け日本語の映像授業		3	あきやであきない
	4	耕作放棄地で農業を始めよう		4	多機能型見守り機～見守りウォッチ～
	5	ビッグ弁		5	おきる君。
	6	重くない教科書		6	風でたなびかないカーテン
	7	起きるマン7		7	H A I T A
202	1	LINK 防災 ～防災を身近に～	206	8	今日のコーデA！ちゃんが決めちゃうよ
	2	失くしものを無くす物		9	YouTube参戦！
	3	ウイルス・ミス	207	1	つながる消しゴム
	4	『わからない』ボタン付きタブレット		2	全世代交流館「WAGAYA」
	5	GO TO ビーチ		3	SMARTRAIN ～賢く電車に乗る～
	6	M.A.P ～地図を超えろ～		4	対戦型勉強アプリ「BEN-Do」
	7	最後まで使い切れるソーポトル		5	医療×在宅介護＝？
203	8	孤独死を防ぐ！新時代のリストバンド		6	企業と企業の架け橋
	9	豆腐ミートを食べよう		7	新感覚募金制度
204	1	イライラしない傘		8	給食残飯管理サービス
	2	平和なSNS		9	受験生のためのアプリ「KOKOベディア」
	3	ムダのない容器（ヨーグルト）	208	1	計画太郎～迷える学生たちに救済を～
	4	待機児童問題		2	防虫家術（網戸）
	5	洗濯代行サービス		3	脱ブラック企業
	6	廃棄食品リサイクル		4	バーチャル学校
	7	安くて満腹感を得られる栄養バランスの整った食品		5	MAMORUN
205	8	かさばらないプラスチックゴミ箱		6	つむつむ
206	1	I W A B E N T O		7	L I V E × V R
	2	イワ弁当		8	ドリンクバー式自販機
	3	Qceipt 家計簿自動化システム	209	1	学校のイス改革
	4	お年寄りと子どものわくわく料理教室		2	脱プラスチック
	5	ネバジュウ 自転車で充電		3	子ども向けスポーツ配信
	6	国産天然魚100%フィッシュバーガー		4	寝過ごし防止アラーム
	7	ヘルプアニマルズ		5	マイボトル自動販売機
	8	PERIPERI		6	1人じゃないよ見守りサービス
				7	食品廃棄を減らす
				8	あおり運転を減らす

(5) 課題研究（知識）研究テーマ一覧（美術科2年）

番号	美術館・画廊調べ	古美研について	番号	美術館・画廊調べ	古美研について	番号	美術館・画廊調べ	古美研について
1	日本の公立美術館	秋篠寺	15	海外の私立美術館	智積院	28	百貨店	浄瑠璃寺
2	海外の公立美術館	舞妓	16	私立美術館全般	法隆寺	29	私立美術館全般	法隆寺
3	百貨店	興福寺国宝館	17	日本の私立美術館	東大寺戒壇院	30	日本の公立美術館	奈良国立博物館
4	企画画廊全般	宇治平等院	18	日本の私立美術館	舞妓	31	現代美術専門企画画廊	京都国立博物館
5	公立の展示場、貸画廊	唐招提寺	19	日本画専門企画画廊	蟹満寺	32	企画画廊全般	宇治平等院
6	公立美術館全般	養源院	20	私立美術館全般	新薬師寺	33	百貨店	向源寺
7	コレクションのない美術館	東大寺戒壇院	21	コレクションのない美術館	神護寺	34	現代美術専門企画画廊	京都国立博物館
8	公立の展示場、貸画廊	唐招提寺	22	海外の公立美術館	東大寺ミュージアム	35	洋画専門企画画廊	秋篠寺
9	企画画廊全般	室生寺	23	海外の公立美術館	東大寺ミュージアム	36	洋画専門企画画廊	智積院
10	公立の展示場、貸画廊	聖林寺	24	洋画専門企画画廊	東寺	37	現代美術専門企画画廊	浄瑠璃寺
11	日本の私立美術館	聖林寺	25	公立美術館全般	東寺	38	日本画専門企画画廊	向源寺
12	日本の私立美術館	養源院	26	海外の私立美術館	興福寺国宝館	39	日本の公立美術館	奈良国立博物館
13	日本画専門企画画廊	蟹満寺	27	海外の私立美術館	室生寺	40	コレクションのない美術館	神護寺
14	公立美術館全般	新薬師寺						

資料7 課題研究ルーブリック

課題研究(社会的な課題)の評価用ルーブリック

観点/評定	1	2	3	4
探究課題と仮説	課題の設定が表面的で、仮説をうまく立てられない。	教員の助言によって課題を設定し、課題に対する自分なりの仮説を立てている。	自ら課題を設定し、課題に対する自分なりの仮説を立てている。	社会的に重要な課題を設定し、先行研究を踏まえて課題の意義を明確化した仮説を立てている。
研究計画書の作成	探究課題や仮説をもとに研究計画をうまく立てることができず、かなり教員の支援を受けた。	探究課題や仮説をもとに研究計画を立てるが、研究目的や研究手法が曖昧だったり具体性に欠ける。教員の勧めで加筆・修正する。	探究課題や仮説をもとに自ら研究計画を立てることができる。研究目的や研究手法が妥当である。	緻密な研究計画を立て、研究目的や研究手法も具体的に適切である。高校生なりの研究を見通した十分な計画を立てることができている。
資料やデータ収集	教員が勧めた書籍・論文を読むのみで、自発的に文献を収集できていない。資料・データの収集に不備がある。	教員の勧めで文献を収集している。資料・データ収集とその実施に一貫性が見られない。	専門的な文献を収集し、先行研究等で挙げられる情報や枠組を参考に、調査を実施している。	先行研究や文献を収集し、そこに挙げられる文献や調査法を参考に、より多くの資料・データを収集するために、創造性や独自性のある調査を実施している。
資料の分析	資料・データから必要な部分を選択できない。資料の読解が単なる読書程度で、解釈に面的な点が見られ、妥当性に欠けている。	資料・データの精選に偏りがある。教員の指示で収集した資料等を分析しているか、または教員の援助で資料等を解釈するが結論を見据えた解釈を生み出せていない。	必要な資料・データを精選し分析を行っている。また得られた資料等を課題に応じ、結論を意識して、適切な図に表している。	必要な資料・データを精選し、先行研究を踏まえて自律的に分析を行っている。また得られた資料等を適切な図表に表し、それを活かして自らの解釈の妥当性を検証している。
論理的な文章の構成	主張や根拠の結びつきに誤りを含んでいたり、論理が飛躍することがある。主張が一方的または恣意的なものになっており、信頼を得にくい。	概ね正しい主張や証拠を含んでいるが、考察が曖昧で論理性を欠くところがある。教員の指示をもとに論拠のある主張を形成している。	教員の助言のもとで研究結果に基づいて、概ね論理的かつ客観的に考察を構成し、自らの主張を行っている。	研究の結果に基づき、客観的な考察を行っている。主張を裏付ける根拠を明確に持って、自らの考察を深め、一貫性のある主張を形成している。
研究成果の発表	発表の際に、必要なことを伝えず、研究の概要を羅列的に説明する。聞き手を想定せず、質問に対して適切な答えを返すことができない。	研究全体を通して明らかになったことを発表している。発表全体を通して補うべき情報が不足する。聞き手の質問に対して応答できるが、曖昧さがある。	研究全体を通して明らかになったことを発表している。聞き手を意識する工夫が見られ、質問に対して概ね適切に答えている。	研究結果から、発表に必要な要素を取捨選択し、研究成果を適切に説明している。聞き手を意識し、他者の意見から学び自分の意見を修正したり論拠をもとに反論できる。

課題研究(自然科学の課題)の評価用ルーブリック

観点/評定	1	2	3	4
探究課題と仮説	課題の設定が表面的で、仮説をうまく立てられない。	教員の助言によって課題を設定し、課題に対する自分なりの仮説を立てている。	自ら課題を設定し、課題に対する自分なりの仮説を立てている。	社会・科学的な問題と関連性があり、先行研究を踏まえて課題の意義を明確化している。
研究計画書の作成	探究課題や仮説をもとに研究計画をうまく立てることができず、かなり教員の支援を受けた。	探究課題や仮説をもとに研究計画を立てるが、研究目的や研究手法が曖昧だったり実施に困難さがある。教員の勧めで加筆・修正する。	探究課題や仮説をもとに自ら研究計画を立てることができる。研究目的や研究手法が妥当である。	緻密な研究計画を立て、研究目的や研究手法も具体的に適切である。高校生なりの研究を見通した十分な計画を立てることができている。
研究(実験)の実施	教員に示された研究計画に沿って研究を行う。研究(実験)の実行において不備が見受けられる。	教員の助言をもとに、仮説を検証できるような研究(実験)方法を考え、計画を立て実施している。	設定した仮説に対応する研究(実験)方法を自ら考え、計画を立て実施している。	高校生なりに工夫した研究方法を自ら考え、信頼性や精度のより高い実験・検証法を考え、実施している。
データの解釈(処理)	得られたデータや資料をどのように処理して良いのかわからない。適切なグラフや表を選択できていない。	教員の指示のもとに、得られたデータや資料を、グラフや表などを用いて表している。	研究目的に応じて、得られたデータ等を適切なグラフや表などを用いて表している。	研究目的に応じて、得られたデータ等を適切なグラフや表に表し、多角的なまたは創造性・独自性のある解釈をし、データの妥当性を検証している。
説明の構成	主張や証拠の結びつきに誤りを含んでいたり、構成した主張や証拠に誤りがある。そのため主張が一方的または恣意的なものになり信頼を得にくい。	概ね正しい主張や証拠を含んでいるが、論理性を欠くところがある。教員の指示のもとに論拠のある主張を形成している。	教員の助言のもとで研究(実験)結果に基づく自分の主張とそれを裏付ける証拠を含んだ論理的かつ客観的な考察を構成している。	研究(実験)の結果に基づき、課題に対する客観的な多面的な考察を行っている。自分の主張を裏付ける証拠を選び、論理的に主張を形成している。
研究成果の発表	発表の際に、必要なことを伝えず、研究の内容を羅列的に説明する。聞き手を想定せず、質問に対して適切な答えを返すことができない。	研究全体を通して明らかになったことを発表している。発表全体を通して補うべき情報が不足する。聞き手の質問に対して応答できるが、曖昧さがある。	研究全体を通して明らかになったことを発表している。聞き手を意識する工夫が見られ、質問に対して概ね適切に答えている。	研究結果から、発表に必要な要素を取捨選択し、研究成果を適切に説明している。聞き手を意識し、他者の意見から学び自分の意見を修正したり論拠をもとに反論できる。

