



平成 29 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 5 年次



令和 4 年 3 月

鳥取県立米子東高等学校

巻頭言

鳥取県立米子東高等学校長 田辺 洋範

平成 29 年(2016 年)度に文部科学省の指定を受け、取り組んできたスーパーサイエンスハイスクール (SSH) 事業も第 I 期目指定最終年度の 5 年目を迎えました。

これまで「打って出る」をスローガンに、生徒が主体的に社会の出来事、地域の状況、科学的な事象などについて探究活動に取り組んできました。今年度も多くの生徒が、科学オリンピックなどのコンクールやコンペ、各種大会に積極的に挑戦し、12 月末でのべ 992 名の生徒が参加して、内 45 名が上位大会に進出するなどの成果を挙げています。

SSH事業の趣旨は、「先進的な科学技術、理科・数学教育を通して、生徒の科学的な探究能力等を培い、もって、将来国際的に活躍し得る科学技術人材等の育成を図ることとする」とされており、多くの学校では理数系の学科を中心に取り組んでいます。しかし、本校においては、科学的な探究能力の育成は、理数系だけではなく、人文科学系の学問領域においても必要な資質であると考え、全校体制で取り組んできました。そして一人でも多くの生徒が、米子市、鳥取県、日本だけではなく、世界に目を向けることにより、幅広い視野と様々な視点を持つことで、自分自身の可能性を最大限に発揮し、将来の目標の実現に向かって努力することを目指しています。

本校は、明治 32 年(1899 年) 4 月、鳥取県第二中学校として創立され、以来「質実剛健」の校訓、「文武両道」の校風を掲げ、いつの時代にあっても人類の幸福と国家社会の発展に寄与する人財の育成を使命として、教育活動を推進してきました。近年は、誰にも予想がつかない変化の激しい時代におけるさらなる飛躍を目指して、「未来を拓く人財の育成」を教育目標に掲げ、「主体的な学びの推進」、「豊かな人間性の育成」、「地域に信頼される教育の展開」を 3 つの柱として、生徒自身が未来を主体的に切り拓き、国際社会・情報社会・地域社会等の変化に対応し、貢献できる人財となることを目標に教育活動の充実・発展に努めているところです。

今後さらに SSH事業等の取組を推進するとともに、生徒には、「何になる」のではなく、「何になって何をしたい」かを考えて、高校生活に取り組んでほしいと考えています。将来は、この職業になりたいと漠然と考えている生徒は多くいると思いますが、やはり高校生活を通じて、この職業についてこのようなことを実現することで社会をよりよくしたいと考えていくことが必要なのではないでしょうか。生徒の皆さんには、無限の可能性が広がっています。高い志を持って、具体的に努力することで、自分の夢の実現に近づけるのです。目標に向かって努力した経過は、決して裏切ることはありません。どうか多くの生徒が将来の夢の実現に向けて、取り組む一助に SSH事業が貢献し、本校での学びを通じて社会で必要とされる力を高めてくれることを期待しています。

最後になりますが、SSH事業の実施にあたり、多大なる御支援、御指導をいただいている文部科学省、科学振興財団、鳥取県教育委員会、運営指導委員の皆様、鳥取大学をはじめとする関係機関の皆様に厚く御礼を申し上げますとともに、今後も、忌憚のない御意見、御指導を賜りますようお願いいたします。

学 校 名 鳥取県立米子東高等学校	指定第 I 期目	指定期間 29～03
-------------------	----------	------------

①令和3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											
科学的リテラシーを備えた 21 世紀を担うリーダーを育成するプログラムの開発											
研究開発の概要											
<p>本研究では、次のように3つの資質をそれぞれの研究開発単位により育成する研究開発を行う。</p> <p>科学的探究心（関心・意欲，科学的思考力・判断力・表現力，探究の技能）を育成するため，学校設定教科「課題探究」において系統的に探究活動のプロセスを学び，主体的に実践し，発表する経験を積むカリキュラムを開発する。さらに「人財育成事業」や「土曜活用」において関心・意欲を喚起し主体性を育成する。</p> <p>情報発信力（基本的言語スキル・発信する意欲・多様な言語スキル）を育成するため，「言語技術教育」において基礎となる言語スキルを学び，さらに授業での「能動的学習」で活用実践する。また，「海外研修」においては科学的交流を通して英語による発信力を育成する。</p> <p>実践力（地域社会参画・社会貢献）を育成するため，「自然科学部養成」においては大学との連携による研究推進と積極的学会発表，地域の小中学生対象の科学教室の企画運営を行う。全生徒を対象とした「Science Challenge」でも各種学会発表や科学オリンピック参加支援などの取組により積極的に外部と関わる力を育成する。</p>											
③ 令和3年度実施規模											
課程（全日制）											
学 科	一年次生		二年次生		三年次生		四年次生		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	生徒数	学級数	
普通科	283	7	323	8	313	8	-	-	919	23	全校生徒を対象に実施
普通コース	243	6	283	7	273	7	-	-	799	20	
（内理系）	-	-	141	3	134	3	-	-	275	6	
（内文系）	-	-	142	4	139	4	-	-	281	8	
生命科学コース	40	1	40	1	40	1	-	-	120	3	
課程ごとの計	283	7	323	8	313	8	-	-	919	23	
令和3年度入学生より普通科普通コースが1学級減となり，1学年の学級数7で実施											
④ 研究開発の内容											
○研究開発計画											
第一年度 (H29)	<p>一年次生徒全員を対象とした課題探究基礎，言語技術教育の実施を中心に開発した。併せて全学年を対象として科学を創造する人財育成事業，土曜活用事業，能動的学習，自然科学部養成，Science Challenge，海外研修（オーストラリアへの下見）を実施した（これらの事業は第二年度以降も実施）。主に次のような課題が浮かんだ。</p> <p>①Science Challenge，土曜活用事業への参加者が少ない，計画的に募集する必要がある。②課題探究基礎は，主要な部分を副担任，国語科，情報科，英語科が交代で担当した。また資料やワークシートもその都度配布したので，見通しが付きにくく生徒によっては主体的に取り組んでいない者がいた。③ポスターの構成が未熟（まずは見栄えの工夫，次に実験方法・条件・データのとり方などへの改善，特に人文系はデータをグラフ化して説得力を増す必要）④生徒の意欲はまだ低い。⑤教職員の認知度が低い（生徒意欲は増したかの問いに半数の教員が分からない。）以上を踏まえ，第二年度は教員・生徒ともに計画性と見通しをもった実施となるように改善することとした。</p>										
第二年度 (H30)	<p>一年次生徒対象の課題探究基礎は前年度課題を活かして教員・生徒ともに計画性と見通しをもった実施となるように改善した。副担任が中心となって担当，校内で自作した課題探究基礎ノートの活用が主な改善点である。新たに二年次生徒全員を対象とした課題探究応用を実施し開発，希望者対象の海外研修を実施し開発した。主に次のような検証を行った。①課題探究基礎は，副担任を中心に他の教員が連携した実施，校内で作成した課題探究基礎ノートの活用により昨年より計画的実施となった。さらに，ポスター評価について授業を担当していない教員も参加し，まさに全校体制での実施となった。②課題探究応用は，問を立てテーマを決める過程が不十分，発表をどう見せるか，質問をす</p>										

	<p>る力が不足等の課題が挙げられた。③各種学会や学内外のイベントへの参加者が少ない。④事業評価に関して意識調査のみならず客観的指標をするため PROG-H を導入。（3月実施につき検証は次年度）⑤海外研修を実施した。⑥生徒の意欲や教職員の認知度は改善したもののまだ低い。以上を踏まえ、第三年次は探究の質の向上・発表の見せ方・質問する方法への指導を改善することとした。</p>
第三年次 (H31R1)	<p>三年次生徒全員を対象とする課題探究発展の実施を中心として開発した。3年間学ぶ基礎・応用・発展の完成年度となった。さらに、課題探究応用では前年度の反省を活かし探究の質の向上・発表の見せ方・質問する方法への指導を改善した。海外研修については実施直前にコロナ禍により中止となった。7月 SSH 中国地区情報交換会を実施した。主に次のような検証を行った。①課題探究発展では後期に実施した継続課題研究は選択者が無く実施時期の検討が必要。②探究に関わる教員の数は、H29年8人→H30年36人→R1年56人と増加し、SSHや探究活動を指導する雰囲気醸造されてきている。③海外研修参加者は、自分の考えを伝えるコミュニケーション能力の伸長がみられる。他の生徒への普及も考えたい。④課題探究応用においては、先行研究が引き続き不十分であり、仮説や予想にも根拠がないものが多い。⑤文系での統計調査や論理性が不十分。⑥学んだことを社会や地域の発展に活かす意識が低い。⑦持続可能な教育システムとなるよう、過年度の論文内容を参考にするなど閲覧するシステムが必要。⑧教職員の認知度はかなり改善した。（生徒意欲は増したかの問いに、増したという回答はH29年39%→H30年54%→R1年79%）⑨打って出る（外部発表会への挑戦）の方針の元 Science Challenge の参加者も増加している。以上を踏まえ、第四年次は探究の質の向上・発表の見せ方・質問する方法への指導を引き続き改善し、外部発表会への挑戦を推奨することとした。</p>
第四年次 (R2)	<p>中間評価における指導を受け、高大連携及び成果の普及に対する改善を行った。課題探究基礎・応用・発展を一巡し終えたことを受けた検証改善、外部発表会・各種オリンピックへ参加生徒数の改善を中心に開発した。さらに海外研修の代わりにオンライン研修を実施し、次のように検証した。①海外研修ができない中オンライン研修に切り替えるなどの工夫をした。②論文データベース等の構築による経年指導に着手した。③自然科学部の中学生対象「楽しく学ぶ科学教室」による普及活動、大学との連携による研究活動の深化を図った。④探究発展における口頭発表資料作成、Science Talk における海外研究者との交流が寄与して国際性が少し改善した。⑤探究発展では、継続研究を4月から始めて探究を進め、外部発表へ向かう生徒が出た。⑥外部発表会などへの参加者数の向上により、上位進出者も出ている。今後は、上位進出者を育成する指導体制についても検討が必要。「打って出る」は校風になりつつある。⑦HP 更新回数の向上。⑧より高いレベルを目指すのであれば、「テーマ設定や実験計画を本気でやらせる必要がある」との意見をいただいている。ある一定レベルにはあるものの、まだまだ物足りないとの示唆。⑨ルーブリックは、実態に合わせてレベルアップするべきで改善が必要。実態に即してない部分もある。⑩鳥取大学や岡山大学との連携を継続する一方、広島大学グローバルサイエンスキャンパスへの参加者を増やし先進的研究を推進した。以上を踏まえ、第五年次は5年間の総括を行い、指定第Ⅰ期カリキュラムの適切な実施、検証作業を行うこととした。</p>
第五年次 (R3)	<p>第四年次までの実践を踏まえ、各研究開発単位についてはこれまでの反省を活かした運営を行った。さらに Science Challenge においては上位大会進出育成の仕組みづくりを開発した（科学の甲子園など）。また、5年間の総括して成果と課題を整理、次期指定への計画を練った。</p>

○教育課程上の特例

学科・コース	開設する 教科・科目等		代替される 教科・科目等		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科普通コース	課題探究・基礎	2	総合的な探究（学習）の時間 情報の科学	1 1	普通科普通コース 一年次全員
普通科生命科学コース	課題探究・基礎	2	総合的な探究（学習）の時間 情報の科学	1 1	普通科生命科学コース 一年次全員
普通科普通コース	課題探究・応用	2	総合的な探究（学習）の時間	1	普通科普通コース 二年次全員
普通科生命科学コース	課題探究・応用	2	総合的な探究（学習）の時間	1	普通科生命科学コース 二年次全員
普通科普通コース	課題探究・発展	1	総合的な探究（学習）の時間	1	普通科普通コース 三年次全員
普通科生命科学コース	課題探究・発展	1	総合的な探究（学習）の時間	1	普通科生命科学コース 三年次全員
普通科普通コース 生命科学コース	数学・探究数学Ⅰ	6	数学・数学Ⅰ 数学・数学A 数学・数学Ⅱ	3 2 1	普通科・普通コース 生命科学コース 一年次生全員

普通科・普通コース理系	理科・探究化学	9	理科・化学基礎 理科・化学	2 4	普通科普通コース理系二，三年次生全員
普通科・生命科学コース	理数・理数物理	2	理科・物理基礎 理科・物理	2 4	普通科生命科学コース一年次生全員
普通科・生命科学コース	理数・理数物理	8	理科・物理基礎 理科・物理	2 4	普通科生命科学コース二，三年次生選択者
普通科・生命科学コース	理数・理数生物	2	理科・生物基礎 理科・生物	2 4	普通科生命科学コース一年次生全員
普通科・生命科学コース	理数・理数生物	8	理科・生物基礎 理科・生物	2 4	普通科生命科学コース二，三年次生選択者
普通科生命科学コース	理数・理数化学	10	理科・化学基礎 理科・化学	2 4	普通科生命科学コース一～三年次生全員

一年次における『課題研究基礎』は、主題を設定し、科学的観察、実験、調査から研究を行う探究的な学習を進めていく上で、基盤となる科目であるので、『総合的な探究（学習）の時間』1単位を代替する。また、探究活動での主題設定として情報の取得、発信方法なども学ぶので『情報の科学』2単位から1単位を代替する。

二年次における『課題探究応用』では、探究的な学習の思考および手法を実践し、また自ら設定したテーマで課題探究を行う科目であるので『総合的な探究（学習）の時間』1単位を代替する。

三年次における『課題探究発展』では、探究するテーマの内容及び発表形態の改善を図り、また国際的視野の伸長を図るために日本語以外での発表を行う科目であるので『総合的な探究（学習）の時間』1単位を代替する。

○令和3年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

学科・コース	一年次生		二年次生		三年次生		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科普通コース理系	課題探究・基礎 <u>数学・探究数学Ⅰ</u> 理科・物理基礎 理科・生物基礎	2 6 2 2	課題探究・応用 数学・探究数学Ⅱ理 理科・探究化学	2 7 5	課題探究・発展 理科・探究化学	1 4	普通科普通コース理系生徒全員
普通科普通コース文系	公民・現代社会 体育・保健体育 家庭・家庭科	2 2 1 2	課題探究・応用 数学・探究数学Ⅱ文	2 6	課題探究・発展	1	普通科普通コース文系生徒全員
普通科生命科学コース	課題探究・基礎 理数・理数物理 理数・理数生物 理数・理数化学	2 2 2 2	課題探究・応用 数学・探究数学Ⅱ理 理数・理数物理 理数・理数生物 理数・理数化学	2 7 4 4 5	課題探究・発展 理数・理数物理 理数・理数生物 理数・理数化学	1 4 4 3	普通科生命科学コース生徒全員

※下線は課題探究基礎との連携科目

・普通コースの探究数学Ⅰ・Ⅱ理・Ⅱ文，探究化学は，系統的な学び及び数学，化学に関する探究的活動を行い自ら考える能力を養う。・生命科学コースの探究数学Ⅰ・Ⅱ理，理数物理・理数生物・理数化学は，系統的な学び及び数学，物理・生物・化学に関する探究的活動を行い自ら考える能力を養う。・下線の各科目は，課題探究基礎と連携しミニ探究活動を行う。

○具体的な研究事項・活動内容

令和3年度は，指定第Ⅰ期5年目で総括の年となり，各研究開発単位を次のように研究・活動した。

A(1)①学校設定科目「課題探究基礎」

校内で作成した「課題探究ノート」を使用教材とし，「ICT 機器の活用」では情報検索に関する実習を行い，情報の基礎的概念について習得させた。また，情報機器を用いた情報発信に関してその基礎的手法を習得させた。

「論文読解・演習」では図書館等を活用して日本語論文，英語論文の読解を行い，論文構成の基本を身に付けた。また，定型文を用い Abstract を英訳した。「各種講演会・研究室訪問等」では，「生徒の思考力・判断力・表現力の強化のためのハイレベル講座」を行い，論理的思考力を可視化するためのポスターセッション技術を養成した。

「探究的・体験的活動」では，複数の与えられたテーマを元に，理科・数学を中心とした課題探究活動を行い，探究的学習の基礎的手法及び思考法を習得させた。「外部機関との連携」では，普通コース希望者を対象にした鳥取大学での少人数分科会の体験的実験実習は新型コロナウイルスの影響により中止としたが，生命科学コースを対象にした岡山大学での少人数分科会の体験的実験実習は高校・大学の両方で教材を開発し，大学の研究室と教室をつなぎ，オンライン実験を行った。また，生命科学コースを対象に鳥取大学より大学教員を招き，高大連携出前授業を行った。

A(1)②学校設定科目「課題探究応用」

「探究的・体験的活動」では，テーマ設定から実験計画までゼミスタイルによる指導を行った。テーマ設定に関しては，「打って出る」目標と研究を結びつける取組を実施した。先行論文の文献調査を重視し，文献調査内で必ず英語論文を扱うとともに Abstract を英語で作成した。課題探究テーマが高度な場合，校内だけではなく，大学・研究機関に支援を求め対応を行った。「外部機関との連携」では，普通コース希望者を対象にした県外の研究所・

博物館・大学などにおける研修は新型コロナウイルスの影響により中止とした。生命科学コースを対象とした「探究的学習」は高校・大学の両方で教材を開発し、大学の研究室と教室をつなぎ、オンライン実験を行った。また、鳥取大学より大学教員を招き、高大連携出前授業を行った。学年全体を対象に「プレゼンテーション講習」を行い、データを整理し発表に向けて資料にまとめ、研究成果発表会を行う際に必要なクリティカルシンキングを引き出すための能力を育成した。

A(1)③学校設定科目「課題探究発展」

1 学期は「英語論文作成」か「継続課題研究」のどちらかを選択した。継続課題研究選択者は、昨年度の 11 名から 43 名に大幅に増加した。また、そのすべてが外部コンテストや各種学会で研究発表を行った。2 学期はすべての生徒が「小論文研究」に取り組んだ。さらに希望者は、論文のポスター発表資料作成、口頭発表資料作成及び発表を英語で行った。その際、英語での表現力・発信力を育成するため県内在住外国人による英語指導補助を 9 回実施した。

A(2)人財育成事業

各界の第一人者による講演会等により、ロールモデルとなる人物の生き方・考え方に触れるとともに、各専門分野の講演による知的刺激を通して視野を広げ、科学的探究心(関心・意欲)の向上を図った。「先輩に学ぶオンライン講演会」を 2 回実施し、国内外で活躍する卒業生等の生き方・考え方を学んだ。「科学を創造する人財育成事業」の講演会は新型コロナウイルス感染症対策のためオンラインで実施し、午後の科学実験は密接を避けるため講座を増やし人数を制限して実施した。また、「未来の教師育成プロジェクト」や「SDG s 講演会」により生徒の意識・関心が深化した。

A(3)土曜活用事業

希望者を対象に、土曜日を活用して地域における体験的な学習やアダプト・プログラムに参加する事業を計 6 回実施した。(訪問場所・内容：一流から学ぶ心のトレーニング、宍道湖中海ジオパーク沖、米子城跡周辺、大山自然歴史館・大山寺周辺、島根県・三瓶山周辺、3Dプリンター活用研究)

B(1)言語技術教育

内的思考を論理的に組み立て、相手が理解できるよう、また複数のとられ方のないようわかりやすく表現する手法を身につけるため、一年次生全員を対象に、つくば言語技術教育研修所発行「言語技術のレッスン 速習版」を使用教材とし、つくば言語技術教育研修所で教員対象研修を受講した教員を中心に、副担任が主となって、クラス単位で計 8 時間実施した。

B(2)能動的学習

日常の学習において生徒の主体的な学びを取り入れることで、生徒の学んだ知識の「出力」を行う経験を積ませた。年間を通して、県より認定された本校エキスパート教員による研究授業・研究協議が実施された。定期的に「授業公開週間」を設けて、教員相互の参観を活発に行い、授業改善の気運を高めた。なお、例年している「アクティブ・ラーニングのための講師派遣事業」による研修は、今年度新型コロナウイルス感染拡大の影響により中止した。

B(3)海外研修

通年でオーストラリア・アデレード海外研修のための事前研修を科学班、英語班に分かれて実施する予定であったが、新型コロナウイルスの影響で中止とした。代替として「オーストラリア グリフィス大学 オンライン授業」、「OIST(沖縄科学技術大学院大学)体験オンライン」、「ワシントン大学院生とのオンライン交流 米子と米国の都市工学と都市計画」を実施した。また GSC 広島のプログラムの一環で国際学会に参加する生徒が現れた。科学的な研究を海外に発信する体験によって科学的な視野が広がった一方で、オンライン研修が多く受動的な学びになりがちという課題も見られた。

C(1)自然科学部養成

自らの希望により入部した自然科学部の部員に対し、多様な科学的体験の機会を提供することにより、より高度な未来を切り拓く能力を身に付けさせるとともに、他の生徒のロールモデルとなる生徒の育成を目指した。「星取県で活躍しよう!～みんなで魅せる星取県を目指して～」に 8 名、「とっとりバイオフィロンティア オンライン講座『腸内細菌叢と健康 I』」に 21 名、「とっとりバイオフィロンティア オンライン講座『オンラインでも伝わるプレゼンテーション講座』」に 1 名、「小・中学生のための自由研究講座『研究したい人集まれ!』」に 21 名、「第 45 回全国高等学校総合文化祭自然科学部門」に 1 名、「第 41 回近畿高等学校総合文化祭自然科学部門」に 1 名、「JAXA オンライン講演会」に 16 名、「楽しく学ぶ科学教室」に 16 名、「Advance 国内研修(東京・筑波)」に 16 名が参加した。

C(2)Science Challenge

科学に対して高い意欲・関心を持ち、教育課程を超えた学習・体験を希望する生徒に対して、多様な科学的体験の場を提供した。その結果、「鳥取県版高校生科学イノベーション事業」1 名、「GSC 広島グローバルサイエンスキャンパス step ステージ」に 32 名、「第 17 回全国物理コンテスト物理チャレンジ 2021」に 5 名、「日本生物学オリンピック 2021」に 12 名、「化学グランプリ 2021」に 4 名、「山陰探究サミット」に 5 名、「Design Your Future2021」に 2 名、「令和 3 年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会」に 3 名、「身近な技術・アイデアと医療現場をつなぐ『やさしい医工連携』の勧め」に 2 名、「ノーベル賞受賞者を囲むフォーラム『次世代へのメッセージ』」に 22 名、「日本鳥学会」に 1 名、「広島大学から世界へ～世界のトップ研究者に聞く～」に 4 名、「若者よコロナに挑め ～研究者と高校生・大学生によるトークセッション～」に 6 名、「日本情報オリンピック」に 1 名、「IOT を活用したツール制作ハッカソン」に 10 名、「とっとりバイオフィロンティア開設 10 周年記念事業記念式典およびシンポジウム」に 2 名、「オンライン MOGIMOGI」に 2 名、「日本の医学部を出てハーバードで活躍するコツ」に 5 名、「科学の甲子園 鳥取県大会」に 16 名、「グローバルサイエンスキャンパス全国発表会」に 1 名、「日本野球科学研究会第 8 回大会」に 7 名、「ノーベル賞受賞者を囲むフォーラム『材料で未来を拓く』」に 3 名、「第 16 回科学地理オリンピック 日本選手権」に 2 名、「日本地学オリンピック」に 1 名、「日本

学生科学賞」に3名、「第32回日本数学オリンピック（JMO）予選」に23名、「My Project Award 2021」に24名、「The 5th KVIS Invitational Science Fair」に1名、「兵庫県立豊岡高等学校 SSH 研究成果発表会」に3名、「令和3年度鳥取県高校生理数課題研究発表会」に7名、「鳥取県立鳥取西高等学校探究学習成果発表会」に1名、「青翔開智中学校・高等学校 SSH 成果発表会」に1名（※新型コロナウイルスの影響により外部参加中止）、「京都大学ポスターセッション」に3名、「第69回日本生態学大会」に3名、「科学の甲子園全国大会」に8名、「ジュニア農芸化学会2022」に5名、「電気学会U18学生研究発表会」に10名、「第3回発明楽コンテスト」に29名が参加した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

校内における成果の「継承」に資する取組

①二・三年次生の探究成果の中から特に優れたものを集めて「優秀論文集」を作成し活用。②過去の生徒論文をアーカイブ化し、キーワード検索を可能にした。これにより、生徒は先輩の研究を参考にできるようになる、教員は指導の際、参考にできるといった活用が可能になった。③先輩の研究を引き継いだテーマを作るため校内発表会において、研究を継承することを促す仕掛け作りを行った。

校外における成果の「普及」に資する取組

①自然科学部員が企画運営した小中学生向けの実験教室の開催。小中学生のための自由研究講座（7月）、楽しく学ぶ科学教室（12月）②近隣SSH高校での研究成果発表、学会への参加による成果の発信 豊岡アカデミア（兵庫県立豊岡高等学校）、鳥城AOS（鳥取県立鳥取西高等学校）山陰探究サミット（鳥根県立出雲高等学校）③SSH研究成果発表会を校外に向けてZOOMで配信。配信先 県内高校、広島大学、とっとりバイオフロンティア④本校所属の鳥取県エキスパート教員を中心とした研究授業の実施による指導方法の発信。⑤ホームページによる情報公開の促進。（令和2年度更新回数188回）実施事業の紹介、学会等入賞の報告

○実施による成果とその評価

以下5年間の開発による主な成果及び事業評価について記述する。

【主な成果】

①学校設定科目『課題探究基礎・応用・発展』の開発

- ・全校生徒を対象として、学年進行で系統的に探究活動を学び実践する科目を開発した。
- ・「基礎」は副担任が中心となり担当し、理科・数学科・家庭科・地理歴史公民科・保健体育科との教科横断的連携により、十分な調査実験時間を確保したミニ探究活動を実施した。
- ・「基礎」、「応用」及び「発展」とともに、ほぼ全教科の教員が担当して指導する全校体制を構築した。

これらの取組により、生徒の意識調査、外部客観評価の指標が向上するとともに、探究活動が本校教育活動の土台の一つとして、生徒・職員に定着した。（図1参照）

② 外部発表会（学会や科学コンテスト等）への挑戦を促進する仕組みの開発

- ・Science Challengeの取組により、全校生徒に対して積極的に外部発表会等を案内し、参加申込・準備を支援した。その結果、参加者数がI期目1年目と比べて4年目には約2.4倍に増えた。さらに、上位入賞する生徒も現れた。これにより本校が対外に積極的に挑戦するアクティブな学校であるとの雰囲気在校内外に作ることに成功した。

<主な入賞例> ・令和2年度日本学生科学賞 入選 ・物理，地学，情報各オリンピック二次予選参加
 ・令和3年度科学の甲子園鳥取県大会 優勝

③ 自然科学部の活動の活発化

- ・自然科学部養成の取組により、大学などとの積極的な外部連携、外部発表、校外活動、地域の小中学生対象の科学教室企画運営を実践した。これらの取組により、科学オリンピックや学会で入賞する生徒が出るなどの成果とともに、部以外の生徒に対してよい見本となる生徒の育成に成功した。

<主な入賞例> ・地学オリンピック2020 銅メダル ・令和3年度日本学生科学賞 鳥取県知事賞，入選 ・令和3年度GSC全国受講生研究発表会 文部科学大臣賞

④ その他の成果（ ）内は関連する研究開発単位

- ・科学の祭典「科学を創造する人財育成事業」の企画運営の充実（人財育成事業）
- ・大学で行っていた実験実習をオンラインで行う新たな連携手法の開発（課題探究）
- ・海外在住研究者とのオンライン交流「Science Talk」の実践（海外研修）
- ・科学，数学に関する図書リストを作成し他校へ提供（課題探究）
- ・課題探究における生徒作成論文のデータベース構築と活用の検討（課題探究）

【評価について】

図1は生徒意識調査「科学に関する意欲・関心が向上した旨の意見の割合」を表す。これによると開発が進むにつれて肯定意見が増している。図2は河合塾PROG-Hのリテラシー総合レベルを表す。これによると学年が進むにつれてレベルが上がり客観的に科学リテラシーが身につけていることが伺える。事業評価は、この他運営指導員の評価、学会などへの参加者数の推移、外部発表会における審査評価などを用いて行っている。

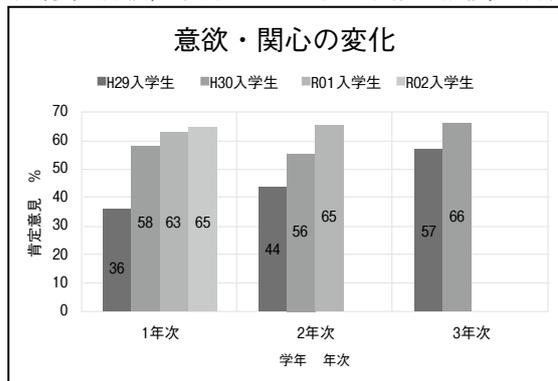


図1 生徒意識調査結果の一例

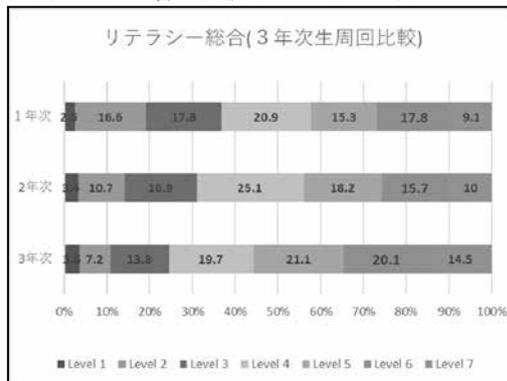


図2 リテラシー総合

○実施上の課題と今後の取組

1 課題探究基礎

- ・教科間連携の際の役割分担の明確化・評価（出席・提出物）の見直しを行うとともに、ループリックの整理、フィードバックを手厚くすることなどをしていく。
- ・課題探究応用との連結に関係して、二年次のテーマ設定準備のあり方を見直す。
- ・課題探究基礎ノートの役割を再検討し、目的を明確化、再編集する。

2 課題探究応用

- ・指導者の経験の深浅を考慮し、テーマ設定・グループ分けの仕方を共有することで教員全体の指導力向上の仕組みを作る。
- ・探究内容の改善のため、先行研究の調査やレビューの徹底により、根拠ある仮説立案や実験計画へという部分に力を入れる。
- ・発表スキルのさらなる向上、グラフや表の適切な処理、発表資料の効果的作成への指導を強化する。
- ・文系探究の特徴を明確にするため、データサイエンス、SDGsの要素を徹底して取り入れる。

3 課題探究発展

- ・目標（何を身につけさせたいか）を今一度明確にし、取組を改善する。
- ・英語論文作成や発表資料作成がより生徒にとって有意義となるよう指導方法を改善する。
- ・ポイント指導や添削後のフィードバックなど・学んだことを地域や社会の発展に活かす意識が低いとのデータがあり、地域に向けた発表機会を設ける。

4 科学創造と土曜活用

- ・フィールドワークの良さを活かすなど目的を明確にして内容を改善する。

5 言語技術教育

- ・言語技術教育で学んだことを探究活動に活かす指導を徹底する。

6 海外研修

- ・探究発展で英語を用い口頭発表を拡充するなど、国際性の向上を図る。
- ・海外研修については、現地に赴いて行う形式を引き続き計画する一方、オンライン交流を取り入れてより多くの生徒に入出力の機会を与えることを検討する。
- ・もちろん前者の効果が大きく優先だが、後者も生徒が質疑応答する場を設けるなどして相互交流の形を推進する。
- ・テーマ策定の際にSDGsなど国際問題を意識させることで国際感覚の醸成に資する工夫を作る。
- ・同じく地域の諸課題について意識させることで地元を目向けさせる。

7 自然科学部養成

- ・自然科学部養成については、現体制の維持強化により、主体性をもって発展的問題を探究する意欲を持った生徒育成をするため活動の幅と深さを向上させる。
- ・地元研究者など外部との連携も大切である。

8 ScienceChallenge

- ・挑戦する先（応募や参加する企画の内容や実施主体）を計画的に示す。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

- ・令和3年度研究成果発表会は中止し、後日授業時間内に発表の機会を設けた。
- ・令和3年度自然科学部小中学生対象自由研究講座は中止し、参加者には代替として実験概要書を送付した。
- ・オーストラリア海外研修は、2年目の実施のみとなった。代替としてオンライン交流を複数回実施した。（3年目は直前中止、4、5年目は計画中止）
- ・その他にも生徒の探究活動に時間がとれなかった。