



令和2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1年次

(実施報告書その5)

*****目次

《5》④関係資料《令和2年度教育課程表、データ、参考資料など》

※【令和2年度 教育課程表 A表・C表】	p.53
※【きみろん15 作品(プロフィール・論文)】	p.54
※【きみろんII:テキスト『きみろん』にある2つの作品事例】	p.55
※【きみろんR1の講座後に提出された4つの研究論文】	p.55～56
※【日本学生科学賞 県知事賞受賞 新聞掲載記事】	p.57
※【先人BANK イメージ図】	p.57
※【未来授業研究会で使用したルーブリック評価とその集計】	p.58
※【本校SSHの取組が掲載された新聞記事】	p.59
※【用語集】	p.59
※【運営指導委員会 指導助言のまとめ】	p.60

4 関係資料

【資料1—令和2年度 教育課程表A表・C表】

令和2年度在籍生年の教育課程表(A表)

学年	科目	1学期		2学期		3学期		4学期		5学期		6学期	
		単位数	授業時数	単位数	授業時数	単位数	授業時数	単位数	授業時数	単位数	授業時数	単位数	授業時数
1	国語	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	算数	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	英語	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	理科	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	社会	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	音楽	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	美術	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	体育	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	保健体育	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	総合的な学習の時間	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	特別活動	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	家庭科	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

令和2年度入学者の3ヶ年の教育課程表(C表)

学年	科目	1学期		2学期		3学期		4学期		5学期		6学期	
		単位数	授業時数	単位数	授業時数	単位数	授業時数	単位数	授業時数	単位数	授業時数	単位数	授業時数
1	国語	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	算数	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	英語	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	理科	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	社会	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	音楽	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	美術	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	体育	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	保健体育	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	総合的な学習の時間	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	特別活動	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	家庭科	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

【備考1】 科目の単位数は、1科目につき1単位とし、1科目を2単位とする場合は、2単位とし、2科目を1単位とする場合は、1単位とする。

【備考2】 科目の単位数は、1科目につき1単位とし、1科目を2単位とする場合は、2単位とし、2科目を1単位とする場合は、1単位とする。

【備考3】 3年次文1は選択科目。から科目を選択し、1から4科目を選択する。

【備考4】 3年次文1は選択科目。から科目を選択し、1から4科目を選択する。いずれも必修で、いずれか一方だけを5科目履修することはできない。

【備考5】 3年次文1は選択科目。から科目を選択し、1から4科目を選択する。いずれも必修で、いずれか一方だけを5科目履修することはできない。

【備考6】 3年次文1は選択科目。から科目を選択し、1から4科目を選択する。いずれも必修で、いずれか一方だけを5科目履修することはできない。

【備考1】 科目の単位数は、1科目につき1単位とし、1科目を2単位とする場合は、2単位とし、2科目を1単位とする場合は、1単位とする。

【備考2】 科目の単位数は、1科目につき1単位とし、1科目を2単位とする場合は、2単位とし、2科目を1単位とする場合は、1単位とする。

【備考3】 3年次文1は選択科目。から科目を選択し、1から4科目を選択する。

【備考4】 3年次文1は選択科目。から科目を選択し、1から4科目を選択する。いずれも必修で、いずれか一方だけを5科目履修することはできない。

【備考5】 3年次文1は選択科目。から科目を選択し、1から4科目を選択する。いずれも必修で、いずれか一方だけを5科目履修することはできない。

【備考6】 3年次文1は選択科目。から科目を選択し、1から4科目を選択する。いずれも必修で、いずれか一方だけを5科目履修することはできない。

作品 1

名前	年齢	31歳 女	
職業	コンサルタント	マッキンゼー・アンド・カンパニー	勤務
家族構成	夫と1歳の子供 夫は公務員 神奈川県に住む		
仕事の魅力	私は今、課題を抱える企業の相談に乗り、解決策の提案や経営の成功のためのサポートやアドバイスを行う、コンサルティングという業務に取り組んでいる。15年前の2020年、新型コロナウイルスの流行によって国内外の景気が落ち込み、多くの会社が多大な影響を受けた。そんなマイナスの状況を切り抜けてきた企業の経営状態の完全な回復、さらなる発展の手助けをする仕事に手応えを感じており、学ぶことも多く、毎日が新鮮である。顧客である企業の役に立ちたいという思いから、同業すれば顧客のためになるか、誰んでもらえるかを常に考え、行動に移し、最終的に業績というカタチとなって現れたときの達成感や仕事のやりがいを知りきれない。		
趣味	読書 音楽・映画鑑賞 習字		
経歴	宮崎西高等学校、一橋大学社会学部に進学。一般的には「当たり前」と思われていることを違う観点から捉え直し、社会で起きているあらゆる出来事について考察を深めた。アメリカに本社を置くマッキンゼー・アンド・カンパニーへの就職のため、英検取得を通して英語力も身に付けた。		

Information Literacy (情報判断能力)

— 情報を操るか、情報に操られるか。 —

「東京新聞読者 296人 過去最多」

これは、7月17日付けで発行された宮崎日新聞の1面に記載された見出しである。このフレーズを読んで、読み手はどのような印象を受けたのだろうか。自分が読み手だとイメージして、少し考えてみてほしい。

情報化社会と言われる今日、テレビや新聞、ラジオといったマスメディアは、大量の情報を全世界に向けて発信している。私達は日々情報に触れながら生活しており、メディアとの関わりが深さを覚える。

先程の新聞の見出しの話に戻ろう。この見出しを見て、「またか」という印象を持たなかっただろうか。最近、「過去最多」というワードを目や耳にする機会が増えているように思う。私はメディアで「過去最多」を目や耳にする度に、自分の中で危機感が湧いていくように感じていた。実際にそのことを社説と見比べると、両方の意見を両方得た。日本で感染が拡大した1〜2月頃の報道で使われていた「過去最多」と、最近の放送で使われている「過去最多」は同じ言葉でも人々の捉え方は変わってきていると私は感じられる。日本がもつ固定観念のひとつなのである。

調べたところによると、大手の化粧品メーカーがこぞ美白成分を開発し、「美白」をキャッチフレーズに商品を売り出したのが、日本人の美白意識の向上になったとも思われているらしい。情報が世間に与える影響力の大きさを実感させられる。

す、これまでの内容はコロナを題材にしているのだろう、と考えた人は多かったのではないかな。ここにも息と穴がある。メディアの報道の仕方によっては、私達は気づかないうちに固定観念を植え付けられてしまっているかもしれないのだ。

「美白」思考の日本人

太陽が眩しすぎてと閉りつける夏は、日焼け止めで大活躍する季節だ。とりわけ、私達が住んでいる南国宮崎の夏の暑さや日差しの強さは、他県と比較するまでもなく破壊的であり、日焼け止めは必需品である。

日焼け止めに限らず、日本で作られる多くの化粧品には「美白」というキャッチフレーズが使われている。肌を白くしたい、白く保ちたいという人々のニーズに応えるのが目的なのだろう。一方、アメリカの日焼け止めには「美白」の文字は一切記載されておらず、皮膚がんの予防を目的としているらしい。

こんな新発見を見つけた。美白製品を販売同じ内容でも、新聞各紙によってその扱い方は異なる。これからは、情報はもちろん、メディアの報道の仕方やメーカーの商品の売り出し方などを、批判的かつ多面的に受け止められる力が求められる時代になっていくと思う。ニュースを見ていて違和感をもつことがあれば、今後、情報化社会を生き抜く上で大きな一歩となるであろう。

15年後のプロフィール

作品 2

名前	年齢	30歳 女	
職業	宇宙開発技術者	宇宙航空研究開発機構 (JAXA)	勤務
家族構成	独身		
仕事の魅力	主に、国際宇宙ステーションの建設や、人工衛星の打ち上げ、ロケットの作製など、宇宙開発技術に関わることが仕事だ。月面での太陽光発電や、宇宙空間を飛び回るジェット機の製作なども手掛ける。仕事は幅広く、宇宙にはたくさんのおもしろい発見がある。すべてがチャレンジングという点で夢のある仕事だ。また実用化されることになれば、宇宙飛行士たちがそのシステムを使用し宇宙を駆け巡ることになる。その結果人類に多大なる影響を与える可能性もあり、非常にやりがいがある。		
趣味	天体観測		
経歴	宮崎西高等学校、東京大学理学部一類に進学。大学では、地球惑星物理学で種々・電気・電子・情報技術・理・化学・天文学等を学び、同大学院に進学。地球物理学に関する論文で理学部・天文学専攻の修士号を取得。同大学院進学中にハーバード大学に留学。後にJAXAに入社。現在に至る。		

宇宙開発の妨げとなる差別

— 差別を越えて人間は進歩できる —

何百億年も前から存在する宇宙。無敵大先が見えない宇宙の存在は、多くの人を魅了している。私もその一人だ。現在、NASAやJAXA等の宇宙開発の企業が目指すのは、「早くて安い」宇宙へのアクセスを確保することだ。人間は、このまま減り続けると、そのうち太陽系外の宇宙へ進出するだろう。そのため、軌道エレベーター(宇宙まで続く巨大なエレベーター)の実現や、太陽系の中で最も地球に似た惑星である火星に火星基地を建設、外宇宙や太陽系外へ向かう為月に中継基地を建設し、また、月に数千人から数万人が居住可能な宇宙ステーションを建設するなどの計画も進められている。

ともな、これらの実現に向けて研究が進んでいる。そんな中、この宇宙開発の現場でも以前は、人種差別、性差別等の差別があった。それが題材となった「ドリーム」という米映画がある。これは、成功の裏には才能ある黒人女性達がいたこと、そして当時黒人女性と性別の二重の差別と戦っていたことが分かる映画だ。3月5日の毎日新聞「月探査計画に貢献のジョンソン 悔む」では、その映画のもととなった黒人女性、米国の数学者のキャサリン・ジョンソンさんを紹介している。「ドリーム」で描かれる黒人女性、人種と性別という二重の差別と戦いながら、自分の権利を勝ち取っていった。白人男性たちが考えを改めて差別が解消されるわけではなく、差別が進んでいく中で黒人女性たちは結果として認められた。決して差別を越えてきた人達と比べて和解するわけではない。それも、黒人女性の戦いの戦いは人種差別だけでなく女性の地位確立やNASA宇宙開発の発展にも繋がっていた。それでは、このような人種差別はどうして起

こるのか、おそらく、これは差別の根にある、異質なもののへの警戒心や恐怖心からきていると思う。つまり、教育や文化、外見が自分と違うのを受け入れられないのが原因だ。本やインターネットを通じて、他人の文化や風俗、慣習を勉強して慣れ親しむのもいい考えだと思う。世界にはこんな人がいるんだ、こんな生活なんだ、こんな文化や風俗があるんだといったように見聞きを深め、多様性に触れることは意外に大切なことである。

また、3月8日の毎日新聞の記事では、「東京医科大、臨床実習の不正入国で明るみに出た、女性や浪人生への差別問題」の続報にあった三浦さくらさん(仮名)について書かれている。ここでは、「医学部で女性に不利なのは「帰国」という言葉が出てきた。ではなぜ、こういう性別が「帰国」的に生まれるのだろうか。

新聞にもあるように、自国を離れるのは、大学や病院の運営の観点からも、合理性に欠けている。本来の合格基準なら合格するにも関わらず、結果は不合格。これは、三浦さんの立場にも影響する。その上、今回の女性差別は、医師を養成する任務を異なった大学教授たちによって行われたが、そのことは、特に重大だ。医師は、人の命を救うのが、仕事だ。その仕事は、もともと命を尊重する仕事ははずだ。事件発覚当時報道された報告書の件目には、医師の現場は女性には難しすぎる傾向があり、特に医師になりたての若い時期の女性には出産や育児の時期と重なると、長時間・過労労働に従事することが難しいので、不遇格ということがある。つまり、女性は大学病院等での優れた労働力としては不遇というところであり、その不遇な女性医師が増えては医

生で、医師への入り口である医学部入試は競争で女性の数を抑制しているのだということだった。正すべきは、若い女性が働き続けることができない医師現場の悪化を改善し、日本はまず、差別をなくしていき、女性が働き続けられる環境を整えることであるから、当然、明らかで納得感を得ることによっての改善であったことは、医学部入試での合格者が男女同数か、大学によっては女性の方が多いという事実が証明している。人の人生を性別で定めて、定められないことをする。職業に直結する医学部入試において、このような納得感を得て許されるものではない。

こうした医学部だけでなく、4年制大学進学率そのものに性別によるギャップがある。この差は成績の差ではない。「息子は大学まで、娘は短大まで」でよいと思える職の性別の固定だ。以前ノーベル平和賞受賞者のマララ・ユスフザイさんが日本を訪れて「女子教育」の重要性を訴えた。これは日本でもいえる。娘が、女性だからという理由で、娘の夢に歯止めをかけ、夢をそく、マララさんのお父さんは、「どうやって娘を育てたか」と訊かれて、「娘の夢を折らないようにして来た」と答えた。そのとおり、多くの娘たちは、子どもなら誰でも持っている夢、つまり夢を折られてきたのだ。

このように、性別差別は、日本の歴史的な男性優位の「男尊女卑」社会が今でも、私達の親世代や他の大勢の人に根づいているのではないかと、そして、それを正当化しているのではないかと、考えている。差別的な環境に育てられた子どもは、

差別心を植え付けられて育ち、自も差別別的になる。それが連鎖し、今なお、受け継がれてしまっているのかもしれない。また、3月8日の記事の続報にもあるように、日本はまず、差別をなくしていき、女性が働き続けられる環境を整えることであるから、当然、明らかで納得感を得ることによっての改善であったことは、医学部入試での合格者が男女同数か、大学によっては女性の方が多いという事実が証明している。人の人生を性別で定めて、定められないことをする。職業に直結する医学部入試において、このような納得感を得て許されるものではない。

こうした医学部だけでなく、4年制大学進学率そのものに性別によるギャップがある。この差は成績の差ではない。「息子は大学まで、娘は短大まで」でよいと思える職の性別の固定だ。以前ノーベル平和賞受賞者のマララ・ユスフザイさんが日本を訪れて「女子教育」の重要性を訴えた。これは日本でもいえる。娘が、女性だからという理由で、娘の夢に歯止めをかけ、夢をそく、マララさんのお父さんは、「どうやって娘を育てたか」と訊かれて、「娘の夢を折らないようにして来た」と答えた。そのとおり、多くの娘たちは、子どもなら誰でも持っている夢、つまり夢を折られてきたのだ。

このように、性別差別は、日本の歴史的な男性優位の「男尊女卑」社会が今でも、私達の親世代や他の大勢の人に根づいているのではないかと、そして、それを正当化しているのではないかと、考えている。差別的な環境に育てられた子どもは、差別心を植え付けられて育ち、自も差別別的になる。それが連鎖し、今なお、受け継がれてしまっているのかもしれない。また、3月8日の記事の続報にもあるように、日本はまず、差別をなくしていき、女性が働き続けられる環境を整えることであるから、当然、明らかで納得感を得ることによっての改善であったことは、医学部入試での合格者が男女同数か、大学によっては女性の方が多いという事実が証明している。人の人生を性別で定めて、定められないことをする。職業に直結する医学部入試において、このような納得感を得て許されるものではない。

こうした医学部だけでなく、4年制大学進学率そのものに性別によるギャップがある。この差は成績の差ではない。「息子は大学まで、娘は短大まで」でよいと思える職の性別の固定だ。以前ノーベル平和賞受賞者のマララ・ユスフザイさんが日本を訪れて「女子教育」の重要性を訴えた。これは日本でもいえる。娘が、女性だからという理由で、娘の夢に歯止めをかけ、夢をそく、マララさんのお父さんは、「どうやって娘を育てたか」と訊かれて、「娘の夢を折らないようにして来た」と答えた。そのとおり、多くの娘たちは、子どもなら誰でも持っている夢、つまり夢を折られてきたのだ。

このように、性別差別は、日本の歴史的な男性優位の「男尊女卑」社会が今でも、私達の親世代や他の大勢の人に根づいているのではないかと、そして、それを正当化しているのではないかと、考えている。差別的な環境に育てられた子どもは、差別心を植え付けられて育ち、自も差別別的になる。それが連鎖し、今なお、受け継がれてしまっているのかもしれない。また、3月8日の記事の続報にもあるように、日本はまず、差別をなくしていき、女性が働き続けられる環境を整えることであるから、当然、明らかで納得感を得ることによっての改善であったことは、医学部入試での合格者が男女同数か、大学によっては女性の方が多いという事実が証明している。人の人生を性別で定めて、定められないことをする。職業に直結する医学部入試において、このような納得感を得て許されるものではない。

【資料 3ーきみろんⅡ:テキスト「きみろん」にある2つの作品事例】

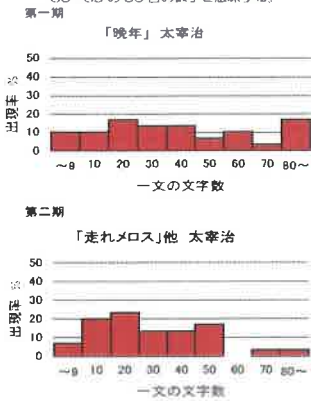
なお作品の分析には、現代の作家の作品も一つ選んで使うことにした。現代の人気作家 住野よるの「君の隣を食べたい」(二葉文庫)である。以上の小説群を以下では4つの群と呼ぶことにする。

(1) 文体の統計的な分析方法
分析方法は、数学の応用集「Focus Gold 数学 I」(A 288 ページから 291 ページにある「度数分布表とヒストグラム」の所載がヒントとなった。具体的には、以下のような方法をとった。

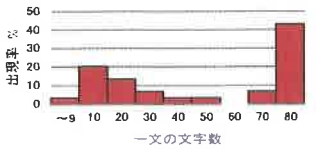
1. 一文の長さの比較
1つの群から50の文を無作為に選び、文の長さを横軸ヒストグラムに表す。
2. 句読点の数の比較
1つの群から無作為に10ページを選び、そのページの句読点の数を調べる。

この方法で、4つの群を横軸ヒストグラム化した。

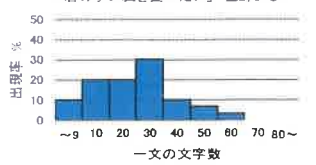
4. 4つの群の結果
(1) 一文の長さの分析結果
ヒストグラムの数字は例えば30は30~39の30台の数字を意味する。



第三期 「人間失格」 太宰治



他の作者との比較
「君のすい臓を食べたい」 住野よる

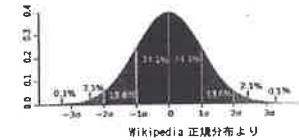


(2) 一文の長さの比較から分かったこと

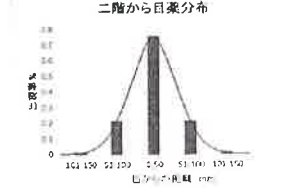
1. 3分類のそれぞれの特徴
ヒストグラムを見ると、太宰作品を3つの時期に分類するのは妥当性があるように見える。第一期は短文から長文まで自在に使われており、第二期では70文字以上の長文はほとんどないものの、ほぼ50文字までで、「明るく透明感のある作風」を構成していることが推察できる。ところが、第三期は80文字以上の長文の出現頻度が40%を超え、明らかな特徴となっている。
2. 70文字以上の文の存在
ところが、この3分類に共通する特徴も見えてくる。その特徴とは、比較に使った住野よるの「君の隣を食べたい」と比べて、70文字以上の文が存在することである。
第一期が文の長さが短いものから80文字以

「二階から目薬」論文を注目される論文にするには？

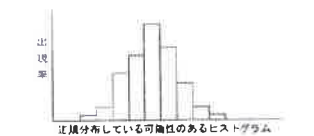
皆さんは、実験データというのは「ばらつき」を持っていることは知っていますか。特に、同じ条件で実験を行っている時、測定データはばらつきを持っており「ばらつき」があります。このばらつきを表す分布は「正規分布(またはガウス分布)」と呼ばれています。下のグラフを見て下さい。これはその「正規分布」をグラフに表したものです。縦軸が確率、データのばらつきの中心が原点になっています。そこに書いてあるσ(シグマ)という量は、データの中心からσ(シグマ)の距離の範囲内にはばらついたデータが、全体の68%くらい入っているという目印で、「標準偏差σ」と言われています。



実は、「二階から目薬」論文は、「もどかしさは正規分布しているのか」というのが高校生以上の論文だったのです。しかし、50データはとも足りません。ちなみに、この実験のデータだけを使って、中心からのばらつきを「ヒストグラム」して表してみました。それが下のグラフです。

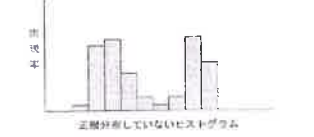


なぜか「正規分布」している可能性が感じられませんか。もしも0.0データがないと、もっと本数の多いヒストグラムができて、「正規分布」していることが示されたらどうなるかな。



するとそのばらつき具合「もどかしさ」を標準偏差σで表すことができます。ここから考察が始まるのです。つまり我々が使う「もどかしさ」という心の揺らぎが「数学」になったかもしれないですね。ぜひこの研究に興味を持った人がいたら、研究を引き継いでほしいですね。

ところで、いつでもこのようなデータが正規分布しているわけではありません。この正規分布は、数学のばらつきの理論として詳しく研究されていますが、何事も偶然にこれに当てはまるようにすると失敗してしまいます。



例えば上のヒストグラムのような場合は、正規分布ではなさそうです。これも重要なポイントで、右に示したデータの発生ではない原因があることを示しているのです。
実は正規分布というのは、同じ条件で観測や測定を何回もしたときに発生する分布です。

【資料 4ーきみろんR1の講座後に提出された4つの研究論文】

(1)「きみろんⅡ」研究論文Ⅰ 服部和馬

「五目並べの禁じ手ルールをプログラミングする」

五目並べの禁じ手を判定するプログラムを作成する研究をした作品である。実は、この「きみろん R1」講座の最後に「五目並べ競技会」の実施が提案された。プログラミングに興味を持った生徒達の中で、2人以上の生徒が基石を5つ並べるプログラムを書いたら競技会を実施するという案内である。早速この呼びかけに呼応し、「五目並べの禁じ手判定プログラム」を開発した生徒がいた。2年8組の服部和馬君である。彼は、この講座の始まる以前はExcelは使えても、プログラミングはしたことがなかったそうである。次の文章はその彼の講座後の感想文の抜粋である。

彼の開発した禁じ手プログラムは、図 H-1 のように着手点から8方向の石の並びを開数化して判定するもので、禁じ手が打たれると「それは禁じ手です」とメッセージが出てくるようになっていた。ちなみに禁じ手とは、五目並べは黒番と白番が交互に打っていくが、先手は例えば三々の並びを作ることは禁じ手として打つことができない。図 H-2 は、服部君の開発した判定システムの画面である。

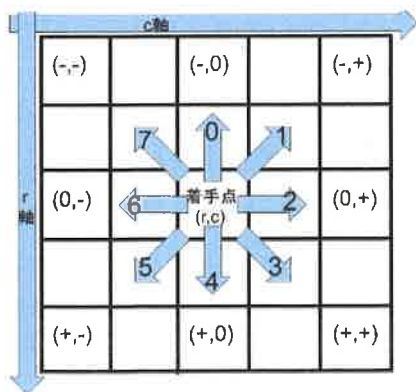


図 H-1



図 H-2

【五目並べ禁止手判定プログラムを開発した生徒の講座の受講感想】

今回の講座を受けて、学んだことは大きく2つある。

1つは、コンピュータを使った問題解決の方法だ。手計算では計算量が多く手に負えないものなど、人間には解決できない問題が数多くある。今回の講座ではそのような問題をコンピュータを使ってどのように解決するか、乱数を使って計算をする方法など、Excelを用いて視覚的にも分かりやすく学ぶことができた。今後あらゆる問題を解決する手法としてコンピュータを活用していきたい。

2つ目は、プログラミングだ。今まで、プログラミングに興味はあったものの、始め方がよく分からず、なんとなく難しいのだろうなどと敬遠していた。今回、Excel VBA の存在を知ってかなり驚いた。他のプログラミング言語と違い、出力結果が視覚的に分かりやすく、また、Excel の操作は今までに慣れ親しんでいたため、プログラミングを始める抵抗が無くなった。プログラミングに慣れると、テキストを写すよりも自分で考えて書いたほうが速く、とても楽しかった。これからもプログラミングの勉強を続け、機械学習や AI など現在の最先端の技術を理解し作れるようになりたい。

(2)「きみろんⅡ」研究論文Ⅱ 古川歩暉「経路発見の追求 — 簡易的な人工知能開発 —」

古川歩暉君の論文は、図 F-1 のようなより複雑な迷路を作り、講座で学んだ「迷路探索」の成功報酬の割合をいろいろな値にして実験したものである。成功報酬というのは、仮にモンテカルロ法で偶然ゴールに達した場合、そのコースを報酬として「記憶させる」係数を作って置き、それを使ってモンテカルロ法で使う乱数に変化を与えることを言う。彼はその係数を「学習定数 γ 」と名付け、その値を色々変え最も学習率が高い係数を見つけ出した。

(3)「きみろんⅡ」研究論文Ⅲ 竹田夏実

「蟻 Vs AI — 小さな生き物の底力 —」

「蟻 Vs AI」の研究は、蟻が道しるべフェロモンを使って餌のありかを仲間知らせ、このフェロモンを塗り重ねることで蟻の行列が形成されることと、コンピュータでの最短経路探索問題を結びつけ、蟻のフェロモンによる誘導効果とコンピュータの最短経路探索における学習効果を比較研究しようとしたものである。

実は、竹田夏実さんは、「きみろん R1」ではプログラミングが苦手でも講座で苦しんだ生徒の一人だった。講座後の感想には次のように書かれてあった。

しかし、彼女が考えた研究テーマは、前述した内容であった。蟻のフェロモンを抽出し、計算機の迷路と同じものを段ボールで作し、採集した蟻で実験を行った。残念ながら、この研究は冬場で集めた蟻の数が足りずにまだ実験がうまく進まない段階で論文が提出されている。この研究は大変興味のあるもので、3年になって「きみろん R2」でより発展させていけるものと考えている。

竹田さんの言う「課題研究」は、次年度「きみろん R2」のスマールプログラムに姿を変え、実験講座が行われる。このことが本人にうまく伝わっていない段階での感想である。プログラミングで苦労した竹田さんであったが、自分の研究テーマは、人工知能の最短経路探索プログラムと実際の蟻の行動比較であった。研究そのものはまだ実験が成功しておらず、中間報告の

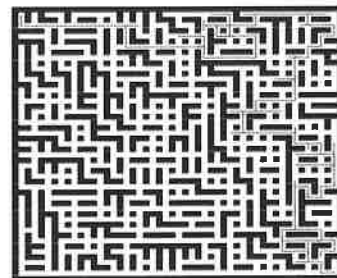


図 F-1

【蟻と AI の比較研究をした竹田夏実さんの受講後の感想】

正直に言うと私は、中学生のころから、旧式の課題研究で部活の先輩方が落下傘をつくったり、酵母菌の培養をしていた様子にとってもあこがれていました。特に、生物に興味があったため、酵母菌の培養を楽しみにしていました。

しかし、課題研究はパソコンのみになり、物理やプログラミングに全く興味がなかったため毎回、楽しいというよりも疲れたという気持ちのほうが強かったです。そもそも Excel すらまともに使ったことがなく、分からないことだらけでした。特に苦労したことが、プログラミングのコードを書くことです。大文字と小文字の違いが分からず、何度も書き直しました。間違いを見つけるためにはしっかりコードの意味を理解する必要がありますが、興味のないものに時間を使っているんだなあと思い、茫然としてしまうことが度々ありました。友達の中には自ら新しいコードを作り、発展させている人もいましたが、私は他の人にアドバイスしてもらいながら進めていたため、毎回友達に質問するのも少し心苦しかったです。

唯一よかったことは、自宅で課題研究をしていた時に、ウイルス感染シミュレーションを見て、父と妹が興味を持ってくれたことです。なかなか完成できなかったため、自分が作ったプログラムを見て反応して貰えたことはとても嬉しかったです。作ってよかったなと思いました。(後は省略)

形であったが3年まで引き続いて研究を続けてほしい興味あるテーマである。

(4)「きみろんⅡ」研究論文Ⅳ 下田大雅「最凶のウイルス — 「致死率が低い」は本当に安全？」

新型コロナウイルスの流行に「致死率が低い」という理由で外出を続ける人が多い点に疑問を持った下田大雅君は、講座で行った「ウイルス感染シミュレーション」を発展させ、致死率を導入して感染の広がりや死亡数の関係はどのようになっているのかを、シミュレーションすることでその傾向を見つけ出そうとした研究である。このシミュレーションを作った側としても、そのような発展のさせ方があるのかと感心した。

この研究も、シミュレーションの規模を時間をかけてもう少し規模の大きなものにしていき、3年の「きみろん R2」で発展させてもらいたいと考えている。

23 地 12版 2020年(令和2年)11月5日(木曜日)

宮崎

教科書にない変化 検証

「過マンガン酸イオンの赤紫色が消えたあと」

高校・県知事賞
「いずみ」1年生の本田菜穂さん(左)、田田聖乃さん(左)、加藤聖人さん(左)が取り組んだ。

赤紫色の過マンガン酸イオンが、リウム水溶液に溶けたとき、赤紫色が消失し、透明な溶液になるという現象が、教科書には記載されていない。宮崎県立宮崎西高等学校の生徒たちが、この現象について検証した。その結果、溶液の色が消失するまでの時間が異なることがわかった。また、溶液の色が消失するまでの時間が異なるのは、溶液の濃度や温度によって異なることがわかった。

【主催】日本学生科学賞
【協賛】県知事賞
【協力】宮崎県立宮崎西高等学校

宮崎支局
〒880-0806
宮崎市広島1-18-7大岡山生命宮崎ビル3階
☎0985-25-4254 Fax 20-3467
miyaaki@fomluri.com

延岡支局
☎0982-33-5101 Fax 33-5105
延岡通信部
0986-22-2914 Fax 22-2916

YBC 0120-4343-81
宮崎県庁舎 ☎885-29-7021
Fax 29-7188
【広告】 ☎885-20-1777
【折り返し】 ☎885-29-0588



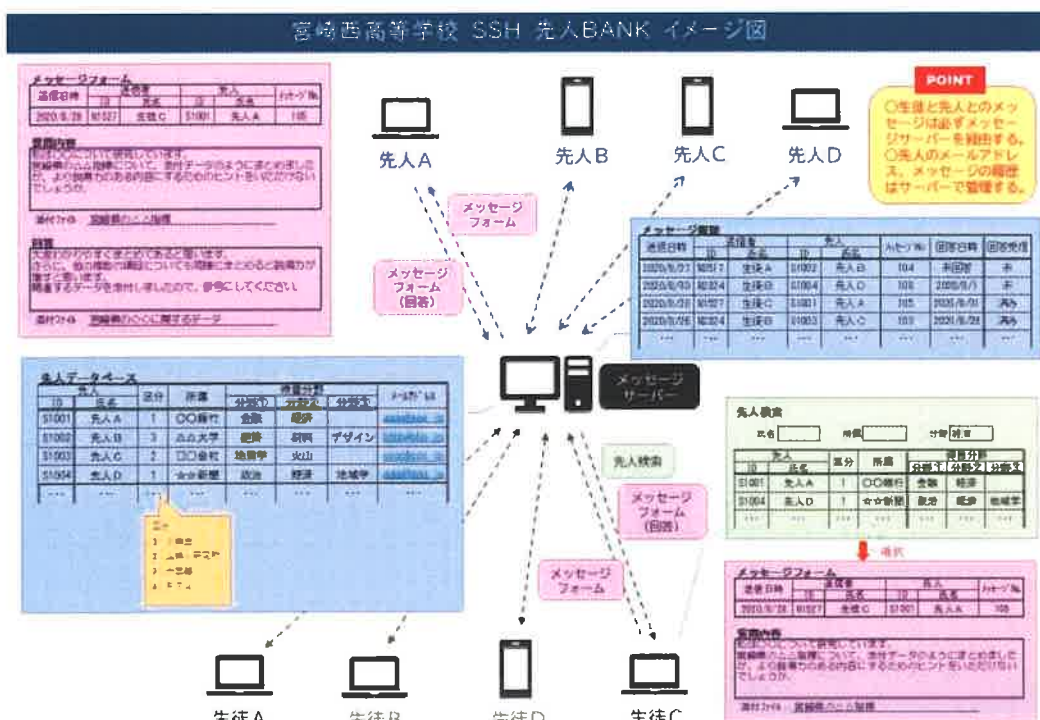
「過マンガン酸イオンの赤紫色が消えたあと」

県立宮崎西高化学部

日本学生科学賞

【主催】日本学生科学賞
【協賛】県知事賞
【協力】宮崎県立宮崎西高等学校

【資料 6-先人 BANK イメージ図】



「この色は何か」を判断し、作用があることも判断した。本田さんは「教科書にない現象について、自分たちが調べてみることにした。その結果、教科書にない現象があることがわかった。今回の実験が正しいのかを、今後の実験で確かめたい」と話した。

【資料 7ー未来授業系研究会で使用したルーブリック評価とその集計】

2020/09/29

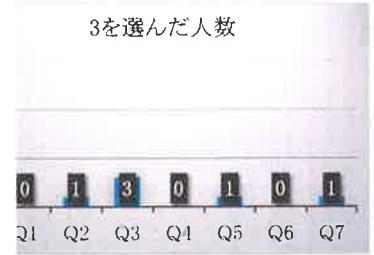
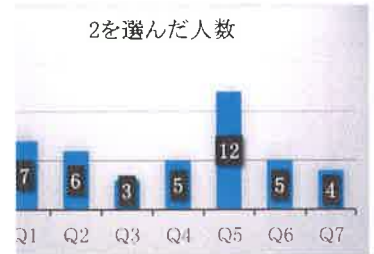
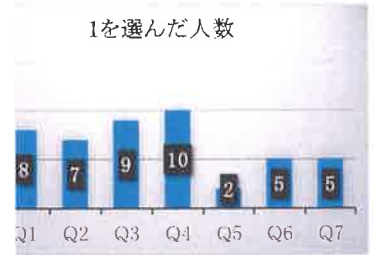
宮崎西高校・附属中学校 研究部

～Q7 評価集計（レベル別）～

未来授業研究会2020

ICEモデルを活用した授業評価 ～量的評価から、質的評価へ～

評価		1	2	3
		Ideas (基礎知識)	Connections (つながり)	Extensions (応用)
未知の姿を求めて伸びる学校	Q1	生徒たちが協働している。	生徒たちが協働して、新たな概念・知識のつながりを得ている。	生徒たちが協働して得た概念・知識のつながりから、新たな問いへと広がっている。
	Q2	一人一人の未知の力を見出そうとしている。	一人一人が今の自分と未知の自分をつなげている。 (未知の自分を見出している) 例) 驚きや感動がある。	一人一人が未知の自分を見出し、次の新たな問が出ている。
高い志の養成と挑戦 生命尊重	Q3	安心して高い目標への挑戦や失敗ができています。 例) 発問に答える。質問をする。	安心して挑戦や失敗をして、これまでの概念・知識と繋げ、あらたな概念を見出している。	安心して挑戦や失敗をして、新たな概念を見出し、問いを立てられる。
	Q4	授業の中に既成概念や先入観を打破できるような機会がある。	授業の中に既成概念や先入観を打破しようとする当事者性がみられる。	授業の中で既成概念や先入観を打破し、新たな問いを立てられる。
一人一人の価値観や多様性を尊重し、日本や世界に貢献する志を育成する グローバルな視点 多様性の尊重	Q5	一人一人の価値観や多様性が尊重されている。	一人一人の価値観や多様性が尊重され、他者の意見や概念とつながっている。	一人一人の価値観や多様性が尊重され、他者の概念と繋がり、新たな概念を構築している。
	Q6	日本や世界に貢献する志を持つようとしている。	日本や世界に貢献する志と自分をつなげる当事者性がみられる。	日本や世界に貢献する当事者性をもち、新たな問が立てられる。
	Q7	生徒がきみるんテーマを授業中に見出だせる機会がある。	生徒がきみるんテーマを授業中に見出すことができる。 (テーマと自分のつながり)	生徒が、グローバルな視点で、きみるんテーマを授業中に見出すことができる。



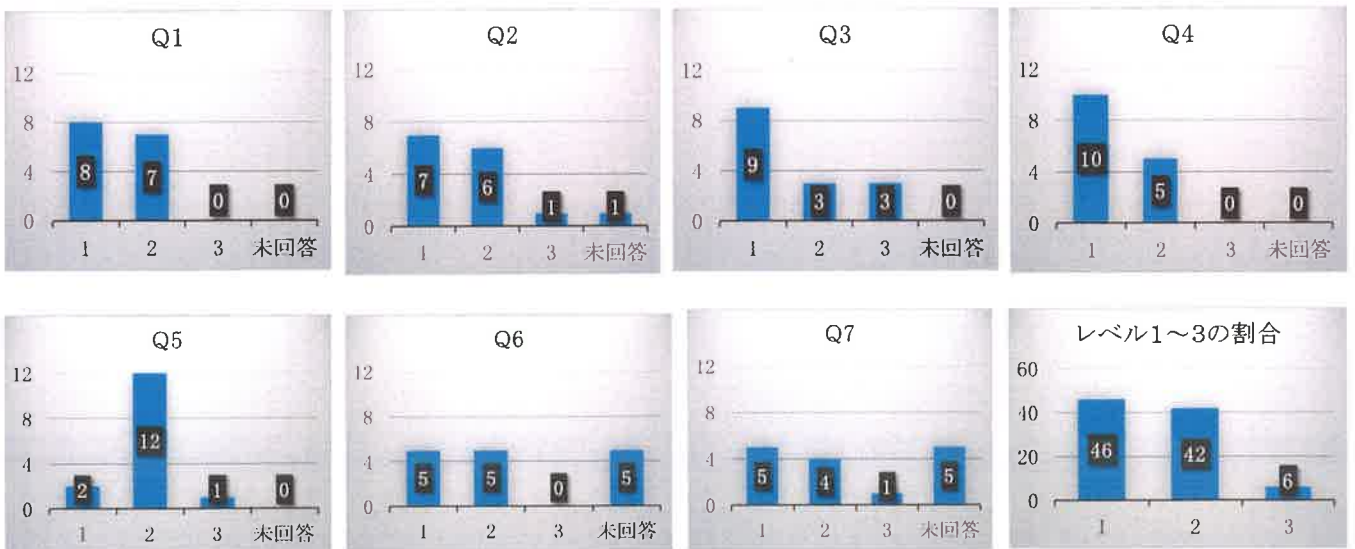
参考文献

「主体的学び」につなげる評価と学習方法 ～カナダで実践されるICEモデル
スー・F・ヤング、ロバート・J・ウィルソン 東達堂

上記のルーブリックを参考に、評価1～3を記入してください。

教科名 () 科目名 ()

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
自己評価							



高校発

みやざき SDGs

「世界に誇れる高知の豊かな自然を後世に残していくためには何が必要か」。高知西高付属中学校では「探究」プログラムを年間かけて行いながら、このテーマについて生徒一人一人が探索している。

【探究】では、本校も

「探究」では、本校も

【探究】では、本校も

目指す主な目標

4 探究の楽しさを味わいながら、創造的思考力を育成する。

「きみろん」の入門プログラムに熱心に取り組む生徒たち

知的能力を鍛えることも、探究テーマを通じて学びを深め、研究論文を書くための重要な最初のステップ。それを解決する術を学ぶ、検証するためのテーマを決める。

次に、実際に自分の研究テーマを決定し、調査・実験やデータ処理を行う。発表に向けて、研究論文を書く準備を整えていく。一冊の活字は、目録・目次・序言・結論から構成を立てる。何となくはじめるが、論文が仕上がると「自分の時間を磨き下げて研究できて良かった」と多くの生徒が満足感を述べている。

最終的には、表現能力を磨くためにも、論文の英語版を作成し、論文コンテストを通じて身につけた力が、持続可能な社会を作る原動力になると、生徒と教員が共通理解を共有して取り組んでいる。

（教員・山田真太郎）

宮崎 西

高校発

みやざき SDGs

「世界に誇れる高知の豊かな自然を後世に残していくためには何が必要か」。高知西高付属中学校では「探究」プログラムを年間かけて行いながら、このテーマについて生徒一人一人が探索している。

【探究】では、本校も

「探究」では、本校も

【探究】では、本校も

目指す主な目標

14 海の豊かさを守ろう

干潟でのフィールドワークに熱心に取り組む生徒たち

「探究」では、本校も

【探究】では、本校も

宮崎 西

【用語集】

用語	説明
きみろん	「君にしか書けない論文」コンテストの略。「きみろん 15」では 15 年後の自分を想定し、その 15 年後の自分が今の新聞を読んだらどんなことを考えるか想定し、論文を書く。「きみろん I」は 1 年次、「きみろん II」は 2 年次に自分のテーマで論文を書く。
きみろん R1	エクセルでのデータ処理や誤差を考慮したグラフ化の方法やプログラミングなど論文やポスターに反映させるスキルを学ぶ。(R は「理数科」の略) 次年度より、「きみろん R1」の名称を「きみろん Comp.」に変更する。
きみろん R2	実験スモールプログラムを通じて生徒の研究に必要な実験や観測の方法について学ぶ。(R は「理数科」の略) 次年度より、「きみろん R2」の名称を「きみろん Expt.」に変更する。

【運営指導委員会 指導助言のまとめ】

- ◇ 日時 : 第1回 R2.10.21 第2回 R3. 02.19
- ◇ 会場 : 宮崎西高校視聴覚室

〈SSH 事業全体について〉

- ・いかに全校体制で取り組むかが重要である。
- ・本校ならではの SSH 事業を推進するカリキュラム・マネジメントを作り上げること。プログラムのフローチャートのようなものを作ってわかりやすく示すべきである。
- ・論理的思考力を全ての生徒の身につけることが SSH 事業の目的である。理数探究(R4〜)で示されている育成すべき資質能力は「知識・技能・思考力・判断力・表現力・学びに向かう力・人間性」である。
- ・3年目の秋に中間発表がある。1, 2年目の取組で評価される。
- ・様々なプログラムに取り組んでいるが、各プログラムの目標が分散してしまっている。重要課題と時間をかけても良い課題の整理をすべきである。

〈研究・論文・評価〉

- ・論文のレベルが上がらないのは、引用が出来ていなかったり、先人の研究に対する研究の背景などが描かれていなかったりするのではないか。
- ・せっかくの中高一貫であるから、もっと重点的に探究活動の中高連携のつながりを明確にした方が良い。
- ・全校体制で取り組む研究論文の指導(メンター役)がまだ機能していないのではないか。自分の興味のある事柄と自分の進みたい学術分野をかけ算することがテーマ設定に役立つ。また、先人の知恵や外部の力を取り入れていくべきではないか。
- ・どのような実験・観測・統計をすればよいか、生徒に考えさせる
- ・生徒や学校全体の変容を生徒の自己評価だけでなく、レポート評価やパフォーマンス評価など客観的なデータを用いて評価するとよいのでは。生徒に分かる言葉を用いて、生徒が判断できるルーブリックを早急に作るべきである。
- ・きみろんⅢの自己評価で「協働性」「リーダーシップ」の項目が低い

〈生徒〉

- ・すぐに結論を求めようとするのではなく、議論し、観察・実験・調査・探究に基づいて結論を出すことを身につける。また仲間の発表に対する「質問する力」を磨いて、批判的思考力を身につけさせる。
- ・出来るだけたくさんの方の対外試合に参加して、どんどんくじかれて本物の研究になる。

〈教員・指導〉

- ・相談役(メンター)に徹し、科学の面白さを伝えてほしい。生徒の研究テーマはオリジナルでなければならぬので、研究背景やテーマ設定をじっくり考えさせた方が良い。良いテーマが良い論文に繋がる。
- ・生徒への焚き付け、生徒の「なぜ」を生むこと。是非ディベートを取り入れてほしい。
- ・高いレベルを求める中でも中間層から下位層のボトムアップ、フォローをしていかなければならない。
- ・教員研修は貴重な機会であり、全校体制に欠かせない重要な役割をもつので、活用したい。

〈中高一貫〉

- ・6年間一貫(まずは理数科)の課題研究のモデルづくりを進めた方が良い。まだ、結びつきが弱い印象がある。中学校で、論文の書き方、プレゼンテーション、ミニ課題研究など、本校ならでは取組を構築する。

〈ICT の活用〉

- ・質を高めていけるような授業・課題へのICT活用と情報リテラシー教育を充実させる。高校では Classi を活用しており、附属中学生も県からタブレットが生徒1人1台配布される予定なので、活用方法などを全体で共有する。

〈その他〉

- ・理数科から普通科への取組の落とし込み
- ・SSH 事業に関する先進校視察
- ・年度初めの共通認識・理解
- ・生徒も先生も忙しいのでは。課題の精選、探究時間の確保
- ・卒業生の専門家等の人材バンクのデータベースを作成(同窓会の協力)