

福井県気候変動教育プログラム実施概要

【課題解決ワークショップ】

令和4年3月

経緯と目的

2019（令和元年度）は、福井県版ミステリーを中心とした気候変動教育プログラムの試作・試行を実施しました。当教育プログラムでは、主としてシステム思考コンピテンシーの成長をねらいとした教材「ミステリー」に加え、気候概観ワークショップとして、地球温暖化・気候変動のメカニズム、原因、影響、将来予測等の基礎知識を学ぶ講義、身近な材料を用いて温暖化の原因や対策を考えるミニワークを組み合わせ、「基礎編」という位置づけで行いました。

この成果をふまえ、2020（令和2年度）は、地域に根差した福井県のビジョンや具体的材料を用いた解決策の検討などを行うことで、批判的思考、予測、戦略的等のコンピテンシーの成長をめざした教育プログラムとして、「課題解決ワークショップ」の試作・試行を実施しました。当教育プログラムは、前年度の基礎編に対し、「応用編・実践編」と位置づけています。

当教育プログラムの試作にあたっては、高橋（2018, 2019）が実施した未来ワークショップ、地域実践ワークショップのねらいや手法を参考としつつも、時間の制約などの条件を鑑みた福井県独自の構成となっています。

今後、様々な学校教育現場や市民教育の場において、これら2つの教育プログラムを組み合わせながら、福井県の特性をふまえた気候変動教育を展開していくことが望まれます。2つのプログラムは、個々に実施することも可能ですが、性格が異なる2種の内容を組み合わせることで、より総合的、体系的、実践的な学びが得られ、最終的なゴールともいえる統合的問題解決の力の育成をめざしていくことが重要です。

ジグソー法の歴史と応用

●ジグソー法の歴史と技法

米国の社会心理学者エリオット・アロンソンによって発案された技法です。テキサス州で人種統合が行われた 1970 年代の競争的な教室を協同的なものに変えようという意図から始まりました。人種を混合した小さなグループを作り、互いに協力する必要がある状況をつくるという方法でした。

まず、その授業で答えを出したい問いを 1 つ立て、その問いに答えを出すために必要な「部品」を 3 つ～4 つに分け、それぞれの担当者を決めます。次に、同じ部品の担当者どうしが集まって話し合います。その上で、別々の部品の担当者が一人ずつ集まり 3 人～4 人のグループとなり、内容を統合して問いに答えを出します。答えが出たら、それを公表し合って互いに検討し、納得のいく解を考えます。

部品に分かれて話し合うグループ活動を「エキスパート活動」、部品を統合して問いに答えを出す活動を「ジグソー活動」、ジグソー活動の結果を公表し合って検討し、納得のいく解を導き出す活動を「クロストーク活動」と言います。

ジグソー活動では、それぞれ自分の担当した部分しか詳しく知らないため、他のメンバーに教える必然性が生じます。他者に説明するには自分自身が十分に理解しておく必要があり、メンバー全員が責任を持って積極的に参加しないと課題を達成することができないという特徴があります。

参考文献

「ジグソー法を取り入れたアクティブラーニングに対する学生からの評価-小児看護学演習科目における看護過程展開の実践報告」、藤田優一、北尾美香、植木慎悟、藤原千恵子、日本看護科学会誌 2018 年 38 巻 p. 237-244

●ジグソー法を用いた福井県独自の課題解決ワークショップの開発

課題解決ワークショップの全体テーマを「福井県の特徴を生かして、持続可能な県になるための方法を考えよう!」と設定し、サブトピックとして、A. 福井県の交通、B. 福井県のエネルギー、C. 福井県の農林水産業の 3 つに分類しました。全体テーマの解を導き出すために話し合う材料として、福井県のデータ類を中心に、A～C の分野別資料と共通で用いる資料（いずれもグラフ、図表等）、および話し合のためのワークシートを作成しました。

A は自動車、公共交通、自転車・徒歩など交通に関する内容、B はエネルギーの供給と消費に関する内容、C は生産、消費、廃棄など農林水産業と食品ロスに関する内容で構成し、共通資料では、福井県の温室効果ガス量の推移、国際間における日本の CO2 排出量の特徴など全体的な内容で構成しています。

プログラムの流れ

●プログラムの流れ 標準所要時間：100分（50分×2回）

	流れ	時間（分）	内容	様子
一 時 間 目	●導入 ●事前セルフチェックシート ●プログラム紹介 ●ジグソー法の紹介	10	挨拶等の後、事前セルフチェックシートを記入するよう指示し、記入し終えたグループから回収。続いて、プログラムの紹介、ジグソー法の説明を行う。	 全員前を向いて説明を聞く。
	●基礎講義 (地球温暖化、気候変動)	10	地球温暖化、気候変動のメカニズム、原因、影響、将来予測等について、時折質問を交えながら対話型で説明を行う。	
	●ジグソー法 (ホームグループ1)	10	3人1組のホームグループで、A：交通・運輸、B：エネルギー、C：農林水産業の3つに担当を分け、一人1テーマずつ分担するよう指示するとともに、共通で用いる資料についても説明する。 加えて、要点を自分が担当するテーマのワークシートに記入した上で、他の2人に説明するよう指示する。	 自分が担当する資料を読み込み、他の2人に、簡単に要点を説明する。
	●ジグソー法 (エキスパートグループ1)	20	A, B, Cそれぞれのテーマ別に5~6人が1つのグループをつくり、自分達が担当するテーマについて、①福井県の問題・課題、②福井県の可能性、③福井県のめざす姿（未来像）、④未来像を実現するための解決策、以上4つについて話し合いながら、ワークシートに記入するよう指示する。	 担当テーマを話し合い、意見を記入する。

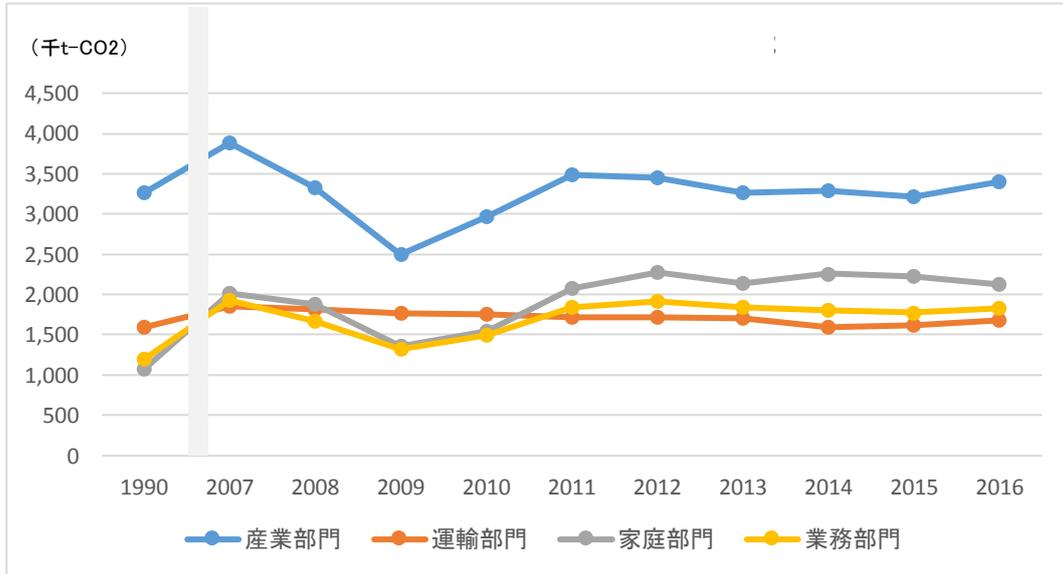
◆二時間目

二 時 間 目	●ジグソー法 (エキスパートグループ2)	5	講師はマイクを持って会場を回り、エキスパートグループで話し合われたことのうち、①福井県の問題・課題、②福井県の可能性について、簡単にインタビューする。	 エキスパートグループで話し合ったことを講師に伝える。
	●ジグソー法 (ホームグループ2)	20	再びホームグループに戻るよう指示し、エキスパートグループ1で話し合ったことを一人2~3分ずつ、他の2人に説明するよう指示する（2~3分×3人≒10分）。 続いて、福井県の未来の姿と実現するための方策、プランについて、3人で話し合い、ワークシートに意見をまとめるよう指示する。	 エキスパートグループで話し合ったことを他の2人に伝え、3人で話し合う。
	●発表	15	講師はマイクを持って再び会場を回り、ホームグループ2で話し合った成果（ジグソーパズルが合わさって1つになったイメージ＝福井県の未来の姿、実現のための方策）をいくつかのグループにインタビューする。講師と生徒が意見交換しながら、内容を深める。	 マイクを持って解決策等を発表する。
	●事後セルフチェックシート ●ふりかえりシート	10	最後に、事後セルフチェックシートとふりかえりシートを記入するよう指示し、今後に向けてのメッセージを伝えて終了。	

「統計データ集」の概要

●全体共通資料（一部）

図1 福井県の部門別温室効果ガスの排出量の推移



福井県環境政策課HP「福井県の温室効果ガス排出量 28年度(2016年度)」を基に作成
<https://www.pref.fukui.lg.jp/doc/kankyou/ghg23.html>

福井県の部門別温室効果ガス排出量の推移の特徴

産業部門が一番多いね。
 次は家庭部門。どちらも形が似ているね。

ジュラチック



ラプト

産業部門の温室効果ガス排出量とは？
 第一次産業、第二次産業の工場や事業所のエネルギー消費量を指すよ。

業務部門の温室効果ガス排出量とは？
 第三次産業(水道・廃棄物・通信・商業・金融・不動産・サービス業・公務など)のエネルギー消費量を指すよ。

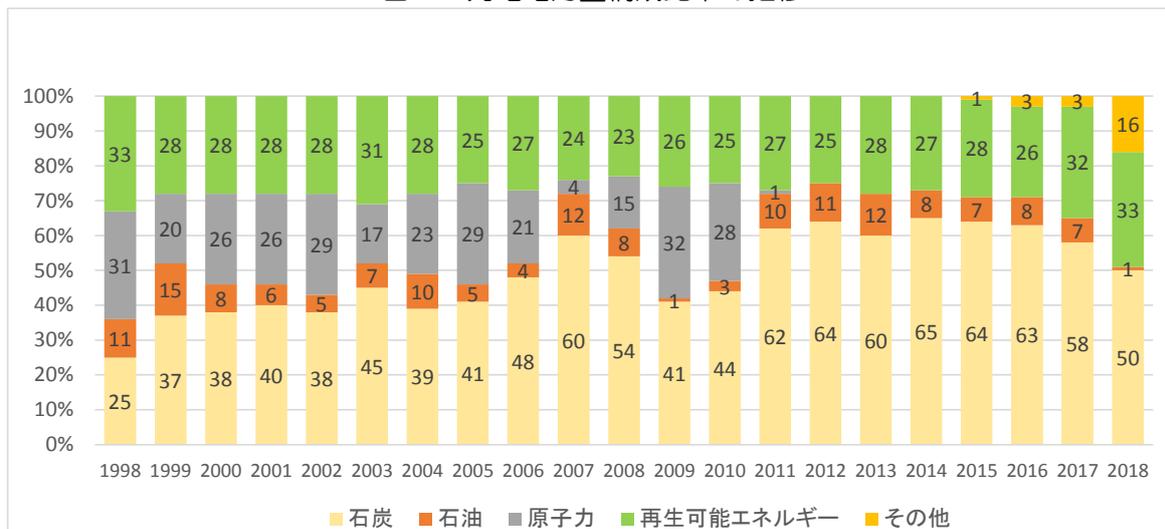


サウタン

●テーマ別資料（一例）

B. エネルギー

図1 発電電力量構成比率の推移



- ①北陸電力株式会社 HP「発電電力量構成比」、
- ②福井県環境政策課 HP「福井県環境基本計画(平成 30 年 3 月)」を基に福井県作成
 - ①<http://www.rikuden.co.jp/denryokudata/kouseihi.html>、
 - ②https://www.pref.fukui.lg.jp/doc/kankyoku/keikaku-sakutei_d/fil/keikaku.pdf

北陸電力で作られている電気の構成比率の特徴

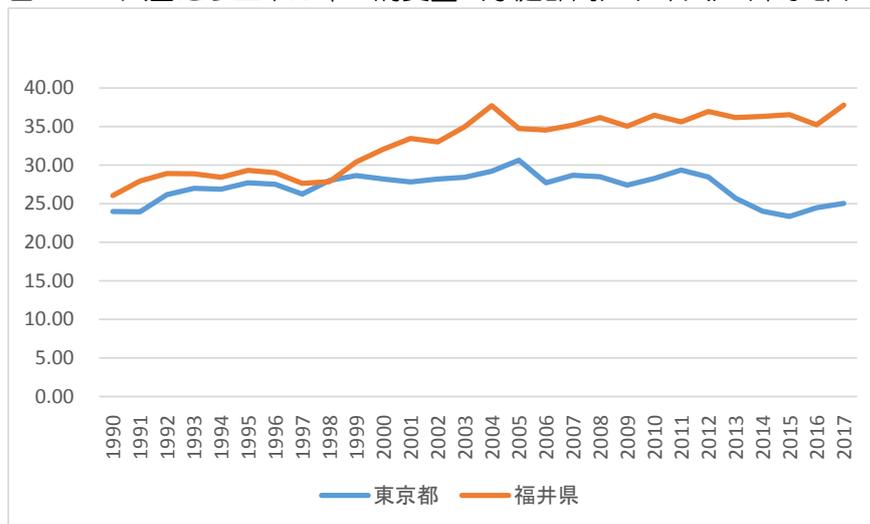
東日本大震災を契機に、原子力発電から石炭による火力発電へと移行していて、再生可能エネルギーによる発電は少しずつ増加しているね。

再生可能エネルギーとは、太陽光、水力、風力、バイオマスなど、一度利用しても比較的短時間に再生が可能で資源が枯渇しないクリーンなエネルギーのことだよ。

福井県と東京都を比べると、福井県は、人口当たりのエネルギー消費量が多い！ どうしてだろう？



図2 一人当たりエネルギー消費量（家庭部門）(GJ/人)（東京都、福井県）



資源エネルギー庁 HP「都道府県別エネルギー消費統計」を基に福井県作成
https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/energy_consumption/ec002/results.html

注) GJ:ギガジュールジュール (熱量を表す単位)

●ワークシート（一例）

A 交通

年 組 名前 .

福井県の未来のビジョン（持続可能な県にするために）

●ビジョン（こんな福井県だったらいいな、という理想像を考えて下さい。） **H1**

福井の特徴（問題・課題、可能性）

●問題・課題（持続可能な県にするために、どのような点を改善したいですか？） **E**

●可能性（持続可能な県にするために、どのような特徴が活かせると思いますか？） **E**

福井の特徴をふまえ、未来のビジョンを実現するためのプラン

●プラン（課題を解決し可能性を活かすために、どんなことができますか？） **E→H2**
※誰が、何を、どのようにすると良いのかを書いて下さい。

ホームグループ1 : H1、エキスパートグループ : E、ホームグループ2 : H2

ワークのまとめ（例）

本プログラムを作成するにあたり、県内の教育現場で試行しました。その際に得られたワークのまとめを例として以下に掲載します。

●問題・課題

問題・課題 (持続可能な県になるために、どのような点を改善したいか)			
A 交通	B エネルギー	C 農林水産業	共通
一世帯当たりの車の保有台数が日本で一番多い。	一人当たりのエネルギー消費量が都市（東京）より多い。	食料自給率が低い。全国15位。北海道に比べ1/2。	CO2が増えて、地球温暖化が進行している。
車を持つ人が増えた。自動車を使っている人が多い。	FITの導入量が増えているが、他県と比べて一番少ない。	地産地消率を上げる必要がある（県内向けの野菜を増やし、県外から減らす）。	産業部門の温室効果ガスの排出量が毎年一番多い。
徒歩5分、10分の近くでも自動車で行く人が多い。	東日本大震災を境に原子力はなくなり、再生可能エネルギーが増えている。	食品ロスが多い（14t）。食料の無駄が多い。	家庭・業務部門で1990年と比べ温室効果ガスの割合が大きい。
人が少ない。過疎地域。	火力は、一度増えたが近年減っている。	調理くずの廃棄が増加。	家庭部門は初め一番低かったが、最近2位になっている。
道路が増え、自然がどんどん少なくなっている。	一番導入量が多い再生可能エネルギーは太陽光発電で、バイオマスも増えてきている。	食品を買っても消費期限切れで廃棄してしまっている。	
道路整備が進んでいない。	石炭の使用量が増えたことによりCO2の排出量が増えている。	冬春のきゅうりの生産エネルギー量は夏秋の5倍、光熱費は20倍。	
自動車での移動時間が年々長くなっている。	電気を使いすぎている。	県外のを全体の半分程、買っている。	
CO2を排出する自動車の普及率が全国で上昇し、福井は特に自動車を利用している。	原発再稼働反対。	県外向け生産量より県外産購入の方が多い。	
公共交通の割合が低い。	原子力が2010年からほぼゼロに。	県内の生産量と消費量に差があり、その分捨てられている。	
福井は少子高齢化が進み、公共交通を使う人が少ないため車を持つ人が多く、CO2排出が多い。	一人当たりのエネルギー消費量が東京に比べて多いのは、家にいる高齢者が多いからか？	冬春きゅうり1kgの生産投入エネルギー量が夏秋よりも圧倒的に多い。約5倍。	
電車の本数を増やす必要がある。	バイオマス発電が増えている。FIT制度の「その他」が増えている。	ハウス栽培は、エネルギー消費量が多い。	
	FIT制度を利用している人、太陽光パネルを利用している人が少ない。	食べられるものを捨てすぎている。	
	火力発電所の割合が高いため、火力発電ができなくなった時に厳しくなる。	ビニールハウス内の環境を整えるために、自動制御システムでCO2が大量に出ている。	
	CO2の排出がない発電方法の割合が少ない。	食品をつくるのにエネルギーを使いすぎる。（例：きゅうり）	
	再生可能エネルギーの中で太陽光が多いため、他も増やしていく必要がある。	食料自給率が100%に満たない。	

●可能性

可能性 (持続可能な県になるために、どのような特徴が生かせるか)			
A 交通	B エネルギー	C 農林水産業	共通
新幹線ができるので、観光客が増え、収入を増やし、都市をめざせる。	再生エネルギーの利用ができる。	漁業が盛ん。	自然を生かすことができる。
近くは自転車で行きやすい。	太陽光パネルをつけて、エネルギー自給率を高めることができる。	県内で生産されたものを買うことができる。	自然を増やすことができる。
田んぼ道がたくさんある。	ダムをつくる場所がある。	農業従事者を増やすことができる。	山が多い。
自転車で移動できる。	一人当たりエネルギー消費量を減らせる可能性がある。	家庭菜園をすることができる。	海に面している。
	普段の生活の中でエネルギーを節約することができる。	旬の食材を楽しむことができる。	田舎。
	FIT制度をもっと取り入れる可能性。	地産地消率を上げることができる。	自然が多く、CO2をO2に変換しやすい。
	家畜や植物が多いので、もっとバイオマスを増やすことができる。	コメの生産が多い。	原子力発電が多い。
	太陽光エネルギーの導入量を増やすことができる。	米の品種改良。	
	豊かな自然を生かしたバイオマス発電ができる。	県内向け生産量が多いので、地産地消が進み、新鮮な野菜が食べられる。	
	積雪の多さを生かした水力発電の導入ができる。		
	自然から出た排出物を有効活用して、豊かな地域をつくることができる。		
	ダムが多くあるため、水力発電ができる。		
	沿岸部で海風を利用した風力発電ができる。		
	自然を無駄なく生かすことができる。		

●ビジョン

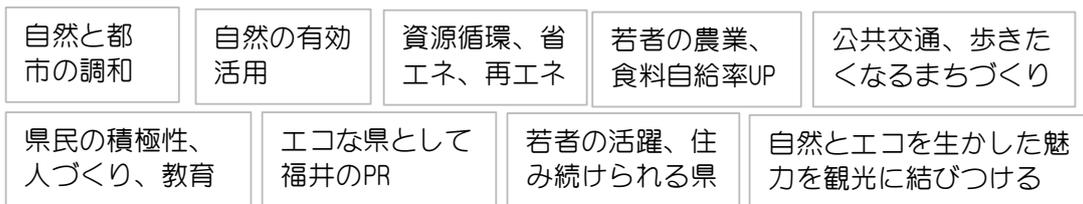
ビジョン (こんな福井県だったらいいなという理想像)			
A 交通	B エネルギー	C 農林水産業	共通
電気自動車だけの県。	再生可能エネルギーを多く利用している県。	自給自足の生活を送ることができる県。	家庭の二酸化炭素が少ない県。
水素自動車普及している県。	再生可能エネルギーの導入率を上げ、自分の県でまかなえる県。	食料自給率を上げ、自分の県でまかなえる県。	一人一人が二酸化炭素をあまり出さないように気をつけることができる県。
生活の中で、自動車使用が少ない県。	一人一人の家にソーラーパネルがある県。	自然を生きし、各家庭で農業をして自給率が高い県。	一人一人が意識をして、自分ができるところを最大限にする県。
それぞれの乗り物専用の道路がある県。	家で使う電気を全て再生可能エネルギーでまかなう県。	台風や自然災害に負けないものをつくる県。	自然が豊かで、かつ人間の技術力がわかる県。
自動車を使わずに徒歩や自転車で目的地に行ける県。	ダムやプロペラをつくり、自然を生きした発電をする県。	県内産購入率を増やす県。	二酸化炭素が出ないように考えたまちづくりをする県。 CO2排出が実質ゼロの県。
歩行者専用、自転車専用の道がたくさんある県。	植物を増やし、バイオマスエネルギーなどの再生可能エネルギーを増やす県。	食料自給率100%の県。	自分でできることをし、環境にやさしい生活をする県。
バス、電車でどこへでも行ける県。	FIT制度をもっと取り入れる県。	食品ロスがゼロの県。	地震や自然災害をなくす県。
バス、電車が5分ごとに来る県。	県民一人一人のエネルギー消費が少ない県。	旬のものを食べる県。	今みたいに自然が身近に感じられる県。
	再生可能エネルギーの割合が5割以上の県。	品種改良が進む県。	エコタウンを形成する県。
	豊かな自然を生きして、全てのエネルギーを自然にできる県。	地産地消が多い県。	環境モデル都市に指定される県。
		エネルギーを多く消費せずに行う農業の県。	空気がきれいな県。 水がきれいな県。
		福井の気候に合った産業を進める県。	植物を増やし、温室効果ガス排出量を減らす県。
		食べ残し、調理くずがなく食べ物を無駄なく使う県。	今の福井県の環境を壊さず、地域の自然を利用して、地域を活性化させることができる県。
		農業生産量をアップできる県。	自然を壊さない県。 コウノトリが飛び交う県。
		福井県で生産したものを福井県で沢山食べる県。	イオンやアウトレットの店がある県。

●プラン

プラン (理想像を実現するためにできること)			
A 交通	B エネルギー	C 農林水産業	共通
水素を使って自動車を走らせる。(ハイブリッド)	なるべく温室効果ガスを排出しないよう一人一人が省エネに心がける。	食料自給率を上げる。100%にする。県外からのものを減らす。	産業部門の温室効果ガスを減らす。
自動車の使用を減らす。	一人当たりのエネルギー消費量を減らす。	地産地消を進める。自分達が福井産のものをを選び、買って食べる。	一人一人が意識してできることを最大限する。
車だけでなく、自転車や徒歩で買い物に行く。	FIT導入をもっと進める。	消費期限切れの食料を調べる。食料を無駄にしない。	一人一人が小さくてもいいから意識する。
歩いて行ける範囲は自転車か徒歩で行く。	全家庭に再生可能エネルギーの設備を設置するために、県が費用を負担する。	お年寄りの自宅配達を進め、食品ロスを減らす。	皆が関心を持つこと。
電車などの公共交通を整えて、すぐに電車に乗れるようにする。	都市をめざし、人口を増やし、公共交通機関を発達させ、二酸化炭素を減らす。	調理くずで肥料をつくる。家庭菜園を普及させる。	県が二酸化炭素を減らす活動を行う。 ・植物を大切に光合成により酸素を増やす。 ・ボランティアを呼びかけるポスターなど。
車を買わないよう、JRを発展させる。	県民一人一人が省エネを意識し、協力する。	独自ブランドを開発して、他県にPRする。	
車が必要なくなるくらいに建物をつくり、電車など公共交通を増やす。	一人一人の意識改革。一人一人が電気を使う時間帯を決める。	農業従事者を増やす。	地元企業が協力し、地球にやさしいまちづくり、持続可能な社会を実現する。
電気自動車を使う。	太陽光パネルをつけて、自給率を高める。	豊かな自然を生かして食料自給率を上げる。	自然を守るボランティア活動をする。
都市をめざし、人口を増やし、公共交通機関を発達させ、二酸化炭素を減らす。	県や国が太陽光建設の費用を負担する。	一人一人が食べ残しなどをしていないようにする。	一人一人が意識して生活する。
県が道を広げ、それぞれの乗り物の専用道路をつくる。自転車専用道路を増やす。	電気をこまめに消し、水を出しっぱなしにしない。	輸入を減らす。輸送エネルギーを減らす。	エコタウンをつくる。
バス、電車の本数を増やす。県や企業が、駅を色々なところに設置する。	木を植えたり、風通しをよくしたりする。	魚の養殖。魚をさばく授業。	植物を増やす。自然を生かして光合成をさせる。木を植えて増やす。
馬車や水素自動車など二酸化炭素を出さない移動手段。	資源を有効に活用し、バイオマス発電などに利用する。	食べ残しや調理くずを畑の肥料や豚のえさ、バイオマス発電に使う。	
	火力発電から他の発電に。九頭竜川での水力発電、バイオマス発電など。	生産投入エネルギーの少ない栽培。露地栽培を増やす。旬のものを食べる。	
	新エネルギーの開発。再生可能エネルギーを開発する。	品種改良などを行い、なるべく施設を使わない。	
	原子力などの持続可能な発電所を多くつくる。	農業機械化を進め、生産量を増やし、自給率を高める。	
	自然の量を増やし、エネルギーに変換する。	自然を守る農業。一丸となって再生可能エネルギーを使う。	

ビジョン（こんな福井県だったらいいなという理想像）

- ・ 若者が残ってもらえるようなまちづくり。
- ・ 若者が福井の外に行かなくても満足できるまちに。
- ・ 人口が少なく自然が豊かであることを利用し、歩くことが楽しくなるまち。
- ・ 自然と都会的なものが調和。
- ・ 自然と都市のバランスを保ち、エネルギー消費率を下げ、食料自給率を上げる。
- ・ 人口が少なく自然が多いことを利点とする。
- ・ 自然が豊かで光合成が活発。
- ・ 食品ロスを減らし、エネルギー使用量を減らすことで生まれるお金で人が来てくれるような新しい施設を作っていける福井県。
- ・ 循環型のまち⇒油の再利用でバスを動かす。使われなくなったごみ（木材）を観光資源に（ex. イルミネーション）。ごみをエネルギーにする発電資源。
- ・ 循環（サークルソサイエティ）⇒ごみをエネルギーに変換。ごみ発電。観光資源に活用。電気（木材）を学校で利用。消費期限切れを生かす。
- ・ 県民の積極性を増す。教育が重要。人づくり。
- ・ 個人単位の努力が必要。意識次第で改善可能。
- ・ まつりと花火に頼らない収容力を！
- ・ 福井県の活性化、エコな県。自然を生かした福井のPR、サイクリングで観光。再生可能エネルギーの導入をアピール。商店街の店を増やす。
- ・ 石油などの使用量を減らし、家庭でのエネルギーや自動車利用を減らす。家庭菜園等で食料自給率を増やし運ぶエネルギーを減らす。



etc.

セルフチェックシートの結果

県内の教育現場で試行した際にセルフチェックシートを実施しました。その結果を以下に掲載します。

1) 分析方法

コンピテンシーおよび内発的動機づけの変化を分析するため、授業開始時と終了時にセルフチェックシートを配布し、事前と事後を比較しました。

コンピテンシーは、ユネスコが提示した持続可能性の鍵となる8つのコンピテンシーをもとに、高橋・ホフマン両氏が作成した指標を精査し、中高生向けに改良しています。

内発的動機づけは、アメリカの心理学者エドワード・デシとリチャード・ライアンの内発的動機づけ理論、すなわち「①有能性への欲求、②自律性への欲求、③関係性への欲求という3つの生得的な欲求が同時に満たされる時、人は内発的に動機づけられ意欲的になる」という考え方をもとに、学習者のモチベーションが向上し、意識変化・行動変容へと進歩していく力を分析するために、セルフチェックシート10項目の主たる性質から3つに分類し、指標化しています。

2) 分析結果

①コンピテンシー

図1, 2の通り、2校のグラフを比較すると、類似した傾向を示していることがわかります。事前の点数は、「戦略的」が最も低く、「予測」「自己認識」等も低い傾向にあり、一方、「協働的 1」「協働的 2」「システム思考」「意欲」等が高い傾向を示しています。事後には、全ての項目の点数が上がるともに、

「戦略的」「予測」「自己認識」等の増加率が高いことから結果的に10項目間の差が縮まり、それぞれのコンピテンシーが満遍なく身に着いた可能性を示唆しています。これらの傾向は、図5, 6, 7からも確認することができます。

一方、図5, 6, 7からは、両校の違いも読み取ることができます。t検定の結果、1コマで実施した中学校の方が、「システム思考」「批判的」「自己認識」の増加率が有意に高くなっており ($p < .05$)、他の項目については有意差がみられないことがわかりました。

②内発的動機づけ

セルフチェックシートの10項目を内発的動機づけをもたらす以下の3つの要素に分類しました。

有能性：システム思考、戦略的、自己認識、統合的問題解決
自律性：批判的思考、予測、規範的、意欲
関係性：協働的1、協働的2

授業実施前は関係性が高く、有能性、自律性が低めに示されていました。授業実施後には、3要素とも成長するとともに、特に、有能性、自律性が高まり、関係性とほぼ同程度の数値を示しています。「3つの欲求要素が同時に満たされる時に、内発的に動機づけられ、人は意欲的になる」という内発的動機づけ理論をふまえると、3要素がともに成長し、さらに同程度にそろったことで内発的動機づけが生まれ、意欲につながった可能性が推察されます。

図1 コンピテンシー別授業前後の変化 (T高校 51名)

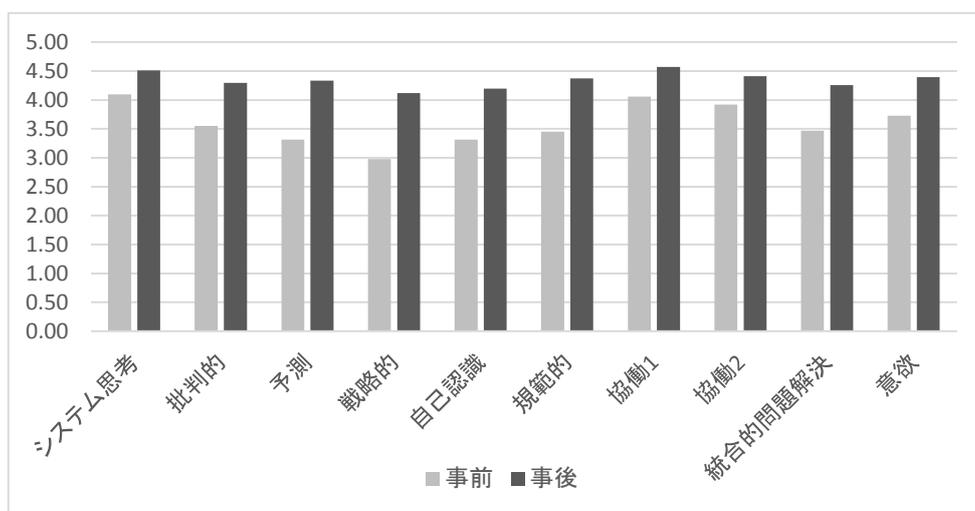


図2 コンピテンシー別授業前後の変化 (T中学校 132名)

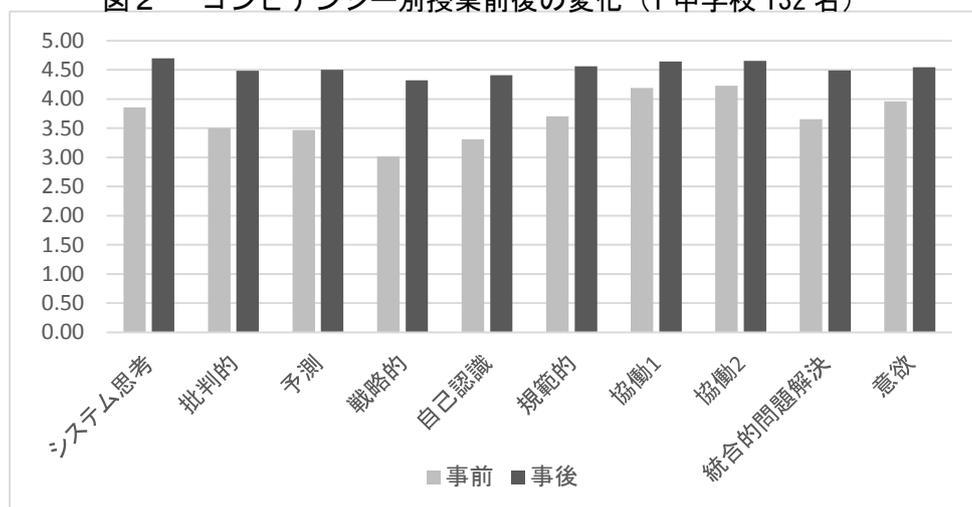


図3 授業後の増加率 (T高校) 単位%

図4 授業後の増加率 (T中学校) 単位%

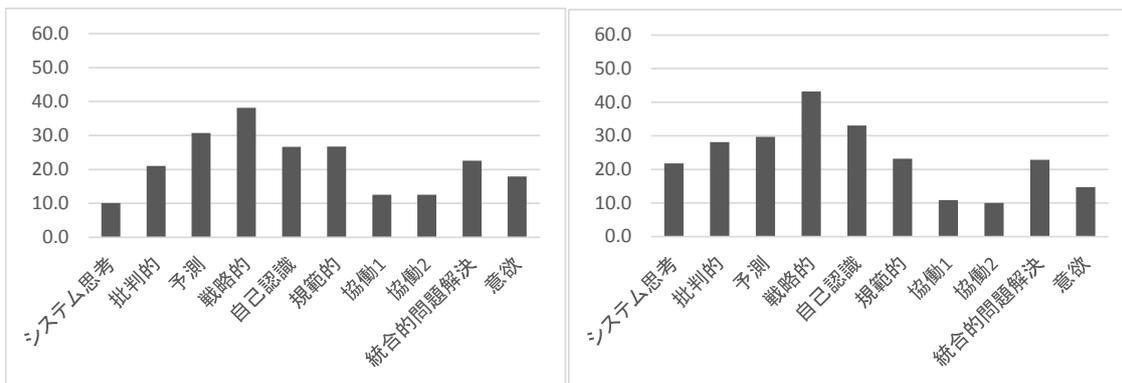


図5 コンピテンシー別授業前の比較 (T 高校 51 名, T 中学校 132 名)

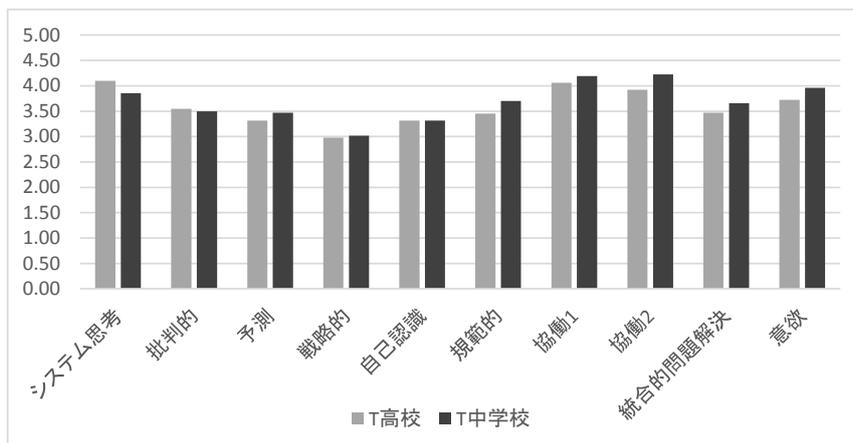


図6 コンピテンシー別授業後の比較 (T 高校 51 名, T 中学校 132 名)

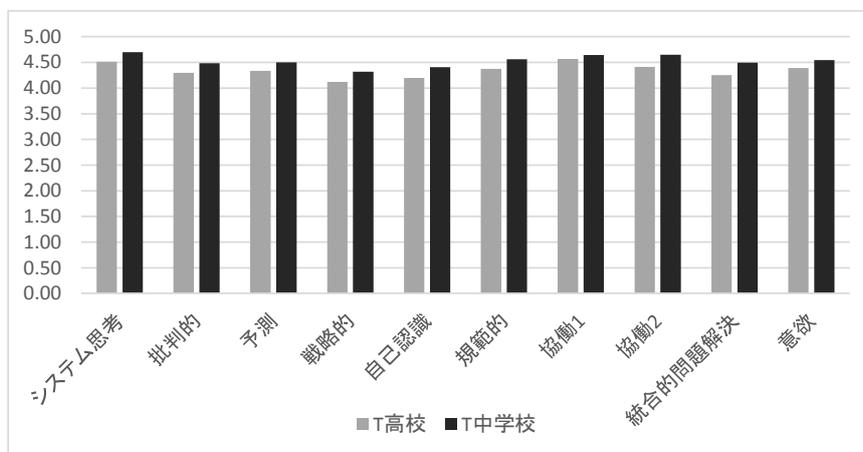


図7 授業後の増加率 (T 高校 51 名, T 中学校 132 名) 単位%

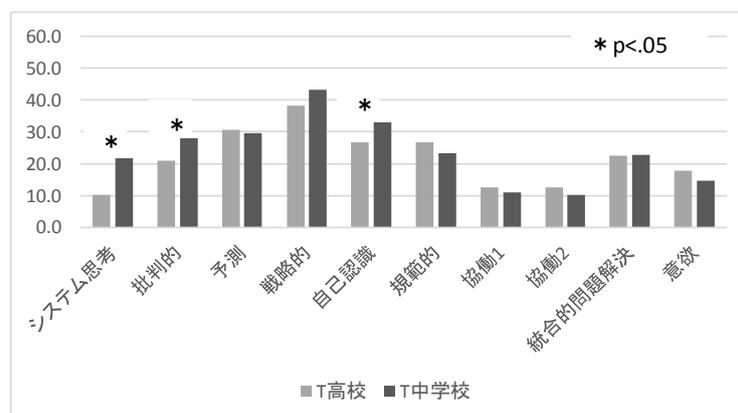


図8 内発的動機づけの変化(T 高校)

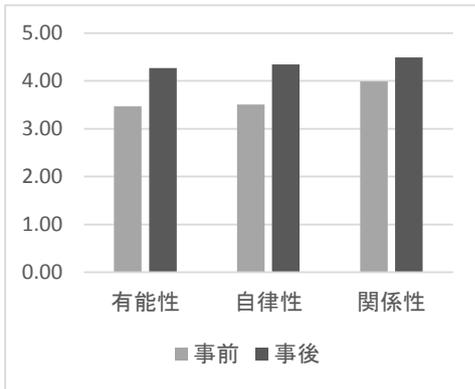


図9 内発的動機づけの変化(T 中学校)

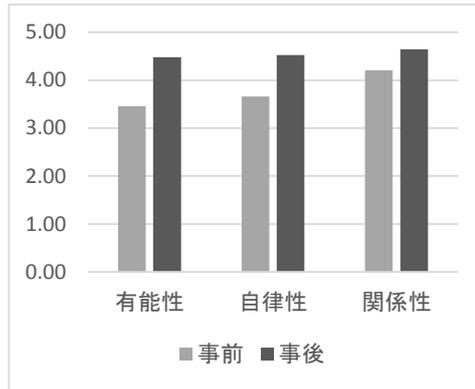


図10 内発的動機づけの増加率(T 高校)

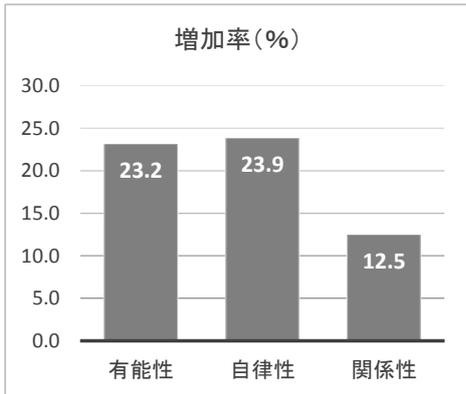


図11 内発的動機づけの増加率(T 中学校)

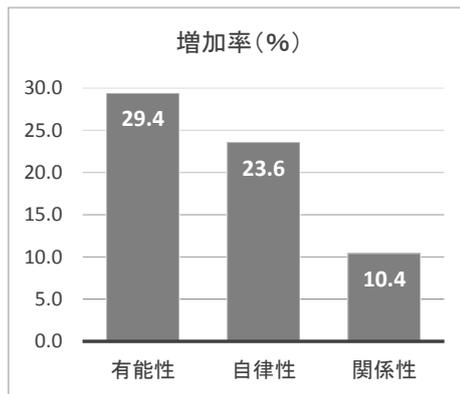


図12 内発的動機づけの比較(事前)

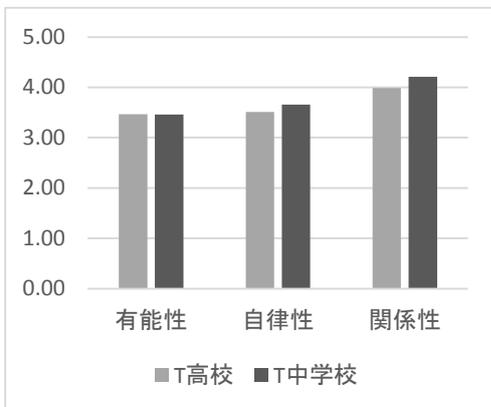
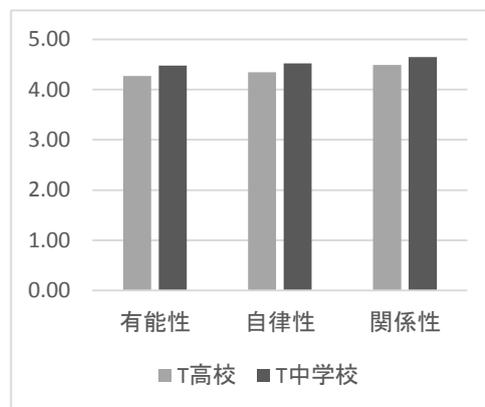


図13 内発的動機づけの比較(事後)



ふりかえりシートの結果

ふりかえりシートは、試行の授業終了時に、それぞれ以下について記述式で行いました。個々の文章から該当するコンピテンシーを読み取り、整理した結果、表 1, 2 の通り、様々なコンピテンシーに関連する記述があったことが示されました。どのような学びがあったのか、そこからどのように考えや気持ちに変化していったのかを読み取ることができます。

【T高校】

- ①ミステリーを体験する前と後で、自分の考えや気持ちに変化はありましたか？どのような変化ですか？
- ②全体的な感想を教えてください。

【T中学校】

セルフチェックシートの 10 項目のうち、特に成長したと思う項目を 2 つ選び、それぞれについて、その理由をできるだけ具体的に教えてください。

表1 T高校のコンピテンシー別意見数(単位:個)

	システム思考	批判的思考	予測	戦略的	自己認識	規範的	協働的1(理解)	協働的2(協力)	統合的問題解決	意欲	知識
設問1	8	6	5	12	17	4	5	2	10	13	26
設問2	6	3	4	20	11	0	22	6	12	26	19
計	14	9	9	32	28	4	27	8	22	39	45

表2 T中学校のコンピテンシー別意見数(単位:個)

システム思考	批判的思考	予測	戦略的	自己認識	規範的	協働的1(理解)	協働的2(協力)	統合的問題解決	意欲	知識
40	10	26	29	42	34	37	29	22	52	16

●記述例

① T高校/設問1 (授業前後の考えや気持ちの変化)

予測、自己認識。

今まで、福井や世界のことについて考える機会は沢山ありましたが、自分たちにできることはあるのか、それはどんなものなのかという深い考えはあまりしてこなかったように思いました。だから、今回福井と世界の現状と未来の様子の現実を知り、何が必要で何をすることができるのか、もう一度考えることができました。福井県民なのに福井のことをあまり深く知らなかったり、関心が低いことは未来にいい影響を与えないと思います。だから、自分達にできることを見つけ、行動に移していくこと、また、それらを伝えていくことが大切だと思いました。

システム思考、自己認識、統合的問題解決、意欲

今回は、「交通」「エネルギー」「農業」の3つの視点でこの福井について考えてみましたが、未だ多くの課題が残り、また、この3つは強く結びついていることがわかりました。例えば、自分は「農業」でしたが、福井の食料自給率は低く、約45%を県外から取り入れています。県外から取り入れる際、どうしても移動が必要となり、多くのCO2を出す。このことから、「農業」と「交通」が強く結びついていることがわかりました。あまり農業の必要性がわからなかった自分でしたが、今日意見交換をして、その重要性がわかりました。今後の福井を担うのは自分たち学生(若者)です。世界各国での多くの若者が活動しています。今回の体験を通して、多くのことを発見できたので、これらを活かして、将来福井を、そして地球全体をよくしていきたいです!!

システム思考、自己認識、規範的、意欲、知識

今まで、県や国が問題に対する政策を作ってくれるだろうと思っていましたが、体験した後では、若い世代である自分たちが早めに興味や感心を持って問題に取り組んでいくことが本当に大切だと思いました。身近な問題が全世界の気候問題につながっていることを知れて、これからもっと自分の生活を考えていきたいです。

予測、協働的1(理解)、知識

地球温暖化のことは前から知っていたけれど、規模の大きさや身近に感じる事がなかった点から、あまり自分達で考えることはなかったと思います。しかし、今回の授業を聞いて、私達の未来に直接関わっていることを実感し、改めて向き合うことができたと思いました。また、自分の考えていた解決策だけでなく、沢山の人の意見や討論を通して、新しい視点をも見つけることができたため、とてもこの問題や福井県の未来に興味が増えました。

システム思考、統合的問題解決

3つの内容が独立していると思っていたけど、ジグソー法でみんなと考えたり、意見を聞いたことにより、3つの内容はすごく関わり合っていることがわかりました。最初は、食べ残しとか自動車を使うぐらいと思っていたけど、その一つ一つが積み重なって今の状況ができたのだなと思い、日本だけでなく地球の環境に対して改めて考え直す必要があると思いました。

戦略的

福井の将来についていろいろな場面で考えたことがありますが、とても細かい資料を見ながら農業系について考えたのは初めてでした。今、若者で農業をやっている人が少ないですが、食料自給率をどんどん上げるためにも、県が支援して、その支援制度を知ってもらおう必要があると思いました。

批判的思考、協働1、協働2、統合的問題解決

気候変動などの世界規模の視点から福井県を見直すということは、本当に可能なのかという疑問もありましたが、みんなで意見を持ち寄ってみると、意外と福井を変えるための方法が沢山あることに驚きました。福井がみんなの理想像に近づいていく日も遠くはないと感じました。

戦略的、自己認識、知識

福井県の環境に関する知識が増えたことで、これまでは国や世界規模で環境問題を解決すればよいかと他人事のように考えていたのが、話がより身近なものになったことで自分はどうすべきかということを考えるようになりました。

システム思考、批判的思考、知識

福井県は田舎で、田畑が豊富なので、食料自給率は100%を超えていると思っていましたが、そうでない上、交通の便が良すぎてかえって無駄なものまで含まれているのだと知りました。エネルギー、農林水産、交通にそれぞれ課題があり、それぞれが意外な点から複雑に関わり合っていることを知りました。

② T 高校/設問 2 (全体を通しての感想)

戦略的、協働的1、意欲

福井県は東京とかの都会と違い、田舎を生かした解決策もあるんだなと思いました。最後に委員長が言った「あきらめない」という言葉は、本当にいいなと思いました。私も「地球温暖化とは無関係だ」「無駄だ」と思わず、自分にできることをしたいです。

戦略的、協働的1、統合的問題解決、意欲

交通・エネルギー・農林水産の3つのテーマで話し合いをして、福井県の土地、海、人間性を活かして、これからよりよい福井県になればよいなと思いました。ジグソー法による授業は、いろいろな意見を得ることができ、よかったです。あきらめないようにしていきたいです。

システム思考、戦略的、協働的1、知識

現在の日本や福井の状況について、資料などを見ながら考えてみると、ここをこうやったりしたらよくなりそうだなと思ったり、現在の状況について詳しく知ることができたり、こういった関係があって、この問題が起きているのかなと思ったりしました。また、いろいろな人と意見を交流させてみると、違った視点や考え方があって、新しいことを沢山知れたし、とても楽しかったです。

予測、意欲、知識

今の福井県の現状をこんなにも詳しく知ることができてよかったです。改めて、県民の私達一人一人が福井の将来について考えなければ、福井に変化をもたらすことはできないのだなと実感しました。これからも、考え続けていきたいです。

予測、自己認識、意欲

私達の未来に関わる大切なことだったので、もっと深く考えていきたいと思いました。普段何とも思わないけど、いざ考えてみると課題や改善できる点などが沢山見つかったので、これから私達にできることをしていきたいです。

自己認識、意欲、知識

福井県の現状を初めて知り、今までよいことしか学んでこず、悪い所があるということに驚きました。福井県は今あまり環境によい県とは言えませんが、可能性は沢山あることを知りました。福井県をよりよくしていくために、私もできることをしていこうと思いました。今回の授業で沢山のことを学びました。私にとって福井について考えるよいきっかけになりました。

システム思考、戦略的、知識

身近な問題が大きな問題につながっているんだなと思いました。だから、身近な小さな問題を知り、解決することで大きな問題解決の第一歩になることを知りました。

戦略的、自己認識、統合的問題解決、意欲

1つの大きな目標に向けて、様々な分野から考え合わせていくのが新鮮であり、とてもおもしろかった。改めて、環境について考えるいい機会になったと思う。一人でもがんばれば力になると思うので、積極的に取り組んでいきたいと思う。

システム思考、戦略的、統合的問題解決

ワークショップを通して、1つ1つの視点を合わせて考えてみると、色々な案が出てきた。敦賀を例にしてみると、新幹線を利用したまちづくりを進めれば、商店街が明るくなり、地元の野菜を消費しやすい環境になる。また、歩く人が増えるので、CO2の排出も抑えられる。このような点を通して、福井県がもっとよくなってほしいと思う。

協働的1、協働的2、統合的問題解決、知識

県内のどんなことが問題となっていて、どんなことをしているのかについて知ることができました。その問題も全員で考えていろいろな答えを出しておもしろかったです。それぞれのグループで合わせて答えを出すことも他の分野についての対策についても知れたので楽しかったです。

協働的1、協働的2、統合的問題解決、意欲、知識

ジグソー法を使うのが二回目だったので、スムーズに進めることができました。この方法を使う良さがしっかりと出ていて、自分の担当の交通以外のことについても知識を深めることができました。今回考えてみて、もっと知りたい、もっと考えたいという気持ちになりました。そして、もっと福井に興味を持って、もっと好きになろうと思いました。

協働的1、統合的問題解決、意欲

話し合いの場を沢山設けて下さったおかげで、自分の考えだけでなく、他の人の考えも合わさってより深く議題に思考をめぐらせることができました。考えやすく、発言しやすかったので、理解を深めやすかったです。これからも、今回のように1つのことに様々な側面から目を向けていく癖をつけていきたいです。

② T中学校（一例）

3. 予測

- 将来に向けて、よりよい福井県にするために、今、福井県で起こっている様々な問題を発見することができた。これから日本では、より多くの問題が発生するので、それらの問題を自ら考えて解決していきたい。
- 将来どのように変わっているかわからないけど、いろいろ予想し、理想を自分で考えることができた。
- 将来を予想していくことで、早めの対策ができると思った。
- 理想の福井県を班で具体的に考えることで、より現実的な将来や対策を見つけることができた。
- 自分の将来がどのようなか想像し、それを阻止するには何がいるかを考えられた。

4. 戦略

- 今まで考えてなかった地産地消や、ビニールハウスを使用せずにつくるなどのことを考えることができました。自然を少しずつ増やしてバイオマスエネルギーを増やしていくのが良いと思いました。
- 一人ひとりの力では弱いので、町全体で取り組めば、福井の問題を解決していくことができると思いました。私たちの考えた改善案が福井の偉い人に届いてほしいです。
- エネルギーの問題や地球温暖化について自分とはあまり関係がないと思っていたけど、多くの資料を参考に課題について討論したことで意識が高まったし、対策を練ることができた。
- A、B、Cの3つの観点からそれぞれの共通点、相違点を見出し、それらの関係性をいかして、これからどういう風な意識、考えを持つべきかがわかった。
- 自分で計画的で効果的な考えを今までしてこなかったけど、今日みんなと話しながら自分の考えを見つけることができた。

まとめと今後に向けて

- ① ワークシートの結果からは、限られた時間でそれぞれのエキスパートグループで話し合いが行われ、ホームグループに戻ってからも意見を深めた様子が確認できました。グラフや図表類をよく読み込み、問題・課題を抽出するとともに、福井県の可能性を考え、将来のビジョン（未来の理想像）と実現のためのプランを考察した結果が表れています。
- ② セルフチェックシートの結果からは、両校とも事前の傾向は類似しており、「戦略的」が最も低く、「予測」「自己認識」等も低い傾向にあり、一方、「協働的 1」「協働的 2」「システム思考」「意欲」等が高い傾向を示していました。事後には、全ての項目の点数が上がるとともに、「戦略的」「予測」「自己認識」等の増加率が高いことから結果的に 10 項目間の差が縮まり、それぞれのコンピテンシーが満遍なく身に着いたことを示唆していることが確認できました。一方、t 検定の結果、中学校は、「システム思考」「批判的」「自己認識」の増加率が有意に高くなっており ($p < .05$)、高校に比べてこれらの項目が特に成長していました。
- ③ ふりかえりシートの結果からは、様々なコンピテンシーが同時に育った様子が確認できます。1 つの文章の記述でも、複数のコンピテンシーを包含する形で学んだことが表現されており、参加型学習を通して、知識の習得だけでなく、多岐に渡る能力が育ったことがわかります。これらは、協力して教材を読み込む活動、話し合う活動、ワークシートにまとめていく活動、グループを移動し学びを統合していく活動など様々な活動を通して、多角的に学習した成果と推察できます。
- ④ 今後の課題としては、1 コマ授業の場合、考えたり話し合ったり提案したりする時間を十分に確保できず、プログラムの節目、節目において講師と生徒が対話を通して考察を深めることも困難であるため、可能な限り 2 コマのプログラムで実施することが望ましいと考えられます。
- ⑤ さらに、提案部分において、誰が担うのかを明確にする時間が足りず、特に、自分達は何ができるのか、何をしたいのかを考える時間が不十分であるため、今後の主体的な行動変容に発展させていくためにも、話し合う時間を確保することが重要です。
- ⑥ 一方、現状の問題・課題を整理し、ビジョン(未来の理想像)とプランを考えるワークは、高橋・ホフマンが 2018 年に日本で実施した「未来ワークショップ」を参考としていますが、本来、6 時間程度をかけて、じっくりと取り組む内容です。まず、現状の問題・課題を批評し（第一段階）、次に、非現実的なファンタジーを含む未来の理想像を描くことで未来の社会に対する希望や願望を見出すことができ、予測の力を引き出すことができます（第二段階）。また、模造紙に絵を描きながら、右脳と左脳をフル活用して仕上げて行く作業には喜びや笑い、チーム力等を引き出す要素があります。それに続く最後のワークは、ファンタジーを現実のものとするためのディベート的要素を含むもので、ここでも批判的思考が重要となり、具体的なプランへとつなげていくための戦略的、統合的な問題解決力を引き出すことができます（第三段階）。
- ⑦ 以上のように、今後、様々な学校教育現場や市民教育の場で当プログラムを活用していく際には、可能な限りの時間確保や対象に合わせた柔軟なプログラム設計を通して、参加者がより主体的、協働的に学習を深めていくことができるよう最大限の環境づくりが重要と考えられます。

* 参考文献

- 高橋敬子, ホフマン・トーマス「システム思考コンピテンシーをどのようにして強化するのか? —日本の気候変動教育における学習手法『ミステリー』の可能性—」, 『環境教育』, 74: 14-23, 2019
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsoee/29/2/29_2_14/_article/-char/ja/
- 水上聡子「協働的学びの場としてのワークショップにおける対話支援の技術に関する研究—内発的動機づけとその方法論に着目して—」, 福井大学, 2013
- 高橋敬子・歌川学「地域でできる効果的な気候変動対策の実施に向けた CCE プログラムの開発と試行」, 『環境教育』, 78: 1-11, 2021
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsoee/30/3/30_3_18/_article/-char/ja/
- 水上聡子, 高橋敬子「福井県版『気候変動ミステリー』を用いた教育プログラムの可能性—シティズンシップ教育における内発的動機づけとコンピテンシーの視点から—」
『環境教育 Vol. 31-1』 pp. 23-32, 2021
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsoee/31/1/31_1_23/_article/-char/ja/

発行 福井県安全環境部環境政策課

〒910-8580 福井県福井市大手 3-17-1 TEL 0776-20-0301

編集 アルマス・バイオコスモス研究所

協力 立教大学 ESD 研究所 高橋敬子