

研究プロジェクト成果報告書（一般研究）

研究課題 「学習科学に基づくデザイン研究を用いた新たな教育の創出
—学校におけるハイブリッド型授業の実践と評価—」

研究期間 令和2年度～令和3年度

研究代表者 河野 麻沙美 学校教育学系 准教授
研究組織 大崎 貢 附属中学校教諭
大島 純 静岡大学 情報学部 教授
山下翔太郎 静岡大学 情報学研究科 修士課程1年
栢木貫 同上
安達実成 同上

研究概要

本研究の目的は、教室での対面授業と ICT を活用した遠隔授業を融合させたハイブリッド型授業における協働的な学びを実現する実践の創出とその評価を行うことを目的としたものであった。新型コロナウイルスの蔓延による学校の一斉休業を経験した学校において、オンラインでの学習機会提供は、従来での学校教育や学びのあり方に一石を投じるものとなった。こうした社会的背景を研究動機に、『知識創造』を学習の認識論的立場とし、協働的な知識構築とともに学習過程の追跡可能なソフトウェア (Knowledge Forum) を使用して授業デザインをし、その授業過程の定性的・定量的分析を行った。また、デザイン研究の展開を基盤にした授業デザインの過程を記述・考察し、ICT を活用した協働的な学習における授業デザインの課題を明らかにした。

本研究の背景と CSCL : Knowledge Forum

「知識構築」を行う学び

本研究では、ハイブリッド型授業の実現のために CSCL (Computer-supported Collaborative Learning) 環境を実現するために Knowledge Forum (以下、KF) を使用して行った。KF はトロント大学のカール・ベライター氏の研究室で当初開発された CSCL 用のソフトウェアであるが、現在でも開発は継続されており、かつ国際化が進んでいる。そうした中で世界各国で使用され、実践研究が行われている。日本国内においては、日本語化とテキスト分析や使用に関わるログからの相互作用の可視化とその分析手法の開発、及び検証は静岡大学情報学部大島純研究室において進められている。KF は、協調学習の理論的背景として、「知識構築 Knowledge Building」(以下、知識構築) があり、それを CSCL としていかに実装するか、また、その過程から授業デザインの原則を導出する研究が展開されている。

KF は、知識構築を行う学びの実現にむけてデザインされている。知識構築という考え方は、教室を一つの学習のための共同体 (community) として捉えるアプローチを採用したものである。(スカーダマリア, ベライター, & 純, 2010)

従来の学習研究においては、授業という複数の学習者がいる集団の中で、個々の学習がそのどのように理解をするのか、どのような思考や問題解決を行うのか、という認知過程に着目し、その変化を捉える認知研究であった。しかし、知識構築では、こうした個々の内的表象ではなく、協働的学習の中で、そこに参加する学習者間でのどのような理解が共有されるのか、知識が協働構築されていくのか、という「協働の表象」(河野, 2010) に着目している点で特徴的なアプローチであり、学習環境のデザインにおいてもまた、特徴的な認識論的立場をとっている。

知識構築を支える認識論

知識構築では、学習のための共同体を、教室における社会文化的実践の共同体として捉えている。学習共同体という発想の研究背景には、基盤となる認識論があり、先行研究がある。そこで採用された認識論のもつ課題を指摘し、克服しうる「知識創造」という認

識論へと発展させ、依拠している。まずはじめに、基盤となる認識論「導かれた発見 Guided discovery」を以下に概説する。

基盤となる「導かれた発見」という認識論は、先行する2つの研究プロジェクトの成果が統合されており、一つはメタ認知とその育成のためのトレーニング研究（Brown, 1974 他）と、もう一つは熟達者の理解モデルを基に抽出した方略の学習と熟達を相互教授法という手法を用いて介入する熟達研究の流れを組むものである。その2つの研究成果を基にしたプロジェクト（FCL; Fostering Community of Learners, (Brown and Canpione(1994))では、学習共同体を実現するために準拠すべき基本構造が示されている（下図参照）。図中に示された5つの要素は、学習者の学習に必要な資源と展開が要約されている。



図1 学習共同体の基本構造。

図1 学習共同体 の基本構造（スカーダマリアら、2010 より）

この基本構造に基づけば、授業を設計する上で、学習者には期待される理解があり、それは、理解すべき専門的知識があるということである。そして、それはどのように利用されるべきものであるのか、という課題構造を提供することで導き出されるものとされる。いわゆる教材研究に相当する。学習者に提供される課題は、必然性のある課題であり、「大きな考え(a big idea)」として提供されるものであるとする。この課題解決に必要な下位課題をより少人数の小集団で解決する、というプロセスが想定される。また、こうした課題解決は、教師によって示され、教えられるわけではなく、必要な文献調査やフィールドワーク、資料収集などの専門家の行う研究活動のそれに類似した活動に従事する事によって導き出される。個々の下位課題やその解決過程において、小集団間で活動の進捗や問題点などが共有され、また、俯瞰されるふりかえる機会があることで、その下位課題の解決が最終的課題解決に向けて妥当なものであるのか、有用であるものなのか、ということが情報共有を通して、相互に確認・評価されることによって、全体としての課題解決が進められることになる。課題解決に向けた下位課題に係る「研究活動」、その過程で行われる「情報共有」、学習共同体で取り組む「必然性のある課題」には、メタ認知を働かせる内省的思考が関与している。こうした内省的思考を各要素にメタ認知を働かせることを重視している。そうしたことから、メタ認知的学習環境を設計し、それによって学習者の支援が必要であり、それを儀礼的特徴と位置づけている。

こうした過程では、少人数によるグループの形成、そこでの下位課題の設定、下位課題の共有や俯瞰を行う教室全体でのディスカッションや内省的思考の促進など、教師の役割

は、知識の伝達から、ファシリテーションへと移行する。同様に、学習者は教師から教わる「個人の集まりとしての集団」から教え合ったり、学び合ったりするという文化的実践を展開することになる。ただし、こうした考えは、学習者の自発性を尊重して委ねるという考えに留まらない。学習者が自らの知識を自発的に構成していくという発想は、構成主義的見解であり、限界があるとみなす。必ずしも、深い概念理解や適切な学習方略の獲得へと結びつかないからである。そこで Brown らは「導かれた発見 (guided discovery)」という認識論に準拠するのである。この認識論では、学習者は適切に構造化されたメタ認知的学習環境において、学習者が期待される知識を発見していく学習支援が必要であるというものである。学習者はあたかも自らの疑問に基づき研究を行い、そこでの理解を共有し、議論していくことを通じて高めるという過程を踏むように、設計しておくというものである。

知識構築が依拠する「知識創造」という認識論は、この「導かれた発見」という認識論の2つの問題点を克服するものとして提示された。2つの問題点とは、一つは学習者の概念的理解はすでに確立された知識体系を超えることはないということ、もう一つは学習者が設定した課題そのものを疑問視し、改善していくという実践を含んでいないというものである。この2つの問題点は21世紀の教育に必要な側面であるとし、その実践の限界を指摘するのである。知識構築を実装するための Knowledge Forum を開発してきたベライター氏とスカーダマリア氏は、もともと作文産出の向上のための認知研究を行ってきており、そこでの学習者の認知過程と認知的特性を研究してきた。その成果を背景に知識構築を行う学習共同体の学習環境を実現するための12の原則を導出している。この原則は、知識創造を行う学習共同体での学習活動をデザインする際に学習環境の設計としてのKF、そして教師の課題設定や支援、特に足場がけのありかたを示すものとなる。

教室で行う「知識創造」の実践

Knowledge Forum の使用した授業実践

本研究では、Knowledge Forum を学習環境にした授業実践を対象に検討を行うものである。実践校として、上教育大学附属中学校で取り組んでいる。現在、全国で推進されている学校教育におけるGIGAスクール構想に先駆けて一人一台のICT端末の活用をしており、グループワークを通して行う探究的な学習活動にも取り組んでいる実践校である。各自で端末を所有していることから、自宅への持ち帰りを行うことができる使用環境にある。また、これまでも学校で取り組む課題を各自が家庭学習として取り組む様子がみられてきたことが、本研究での対象実践としての選定理由となっている。

理科、及び総合的な学習の時間において、教師、学習者がともに Knowledge Forum の使用に馴れるための実践を含めて、授業実践を行った。一年目は、第2学年の総合的な学習の時間(T&Q)において、二年目は、第3学年理科において特設単元を設定して行った。一年目においては、学習者が使用になれるだけでなく、授業者がツール使用になれ、またその機能に即した授業デザインの着想を得るための使用となった。学習者の成果物を共有する際にどのような特徴をもつのが理解された一年目を踏まえ、比較的時数時間が少ない二年目の実践で再度使用し、焦点をあてることとした。知識構築の理論が実装されたKFの機能と知識創造の認識論に基づく授業デザインは、定期的なビデオミーティング

で協議しながら進めた。なお、コロナ禍における学校での教育活動において、対面の授業学習形態に制限が設けられた時期と実践校における研究サイクルとの兼ね合いから、実施時期を決定した。授業展開の大枠は担当教諭が通常の授業でも行っている展開の型を基にしている。

授業展開と KF のビュー設定

実施時期は、任意での若年層のワクチン実施が始まった時期である。この社会的背景を踏まえ、「ワクチン接種するとどうなる？」を課題に生徒の学習前の知識や認識を把握するためのプレ授業を含め、合計 9 時間の授業が設定された。2 クラスを対象に、2022 年 9 月 17 日～10 月 15 日、9 月 14 日～10 月 15 日の間に行われている。単元内の展開を表 1 (表 1) にまとめた。

表 1 対象実践の単元展開

	時数	内容
プレ	1	課題設定
Step1	2	【探究の開始】：学習課題の設定
Step2	1	【知る】グループワークによる探究
Step3	3	【可視化する】プレゼンの作成
Step4	2	【議論】プレゼンの共有と議論

実践では、生徒が通常使用しているロイロノートでの課題提出と併用がされている。Knowledge Forum は、学習者が自身の考えが記されたテキストや成果物などを「ノート」として平面上に配置していく。授業展開に合わせて背景画像をデザインし、ビュー（ノートを配置する空間）を設定した（下図参照）。

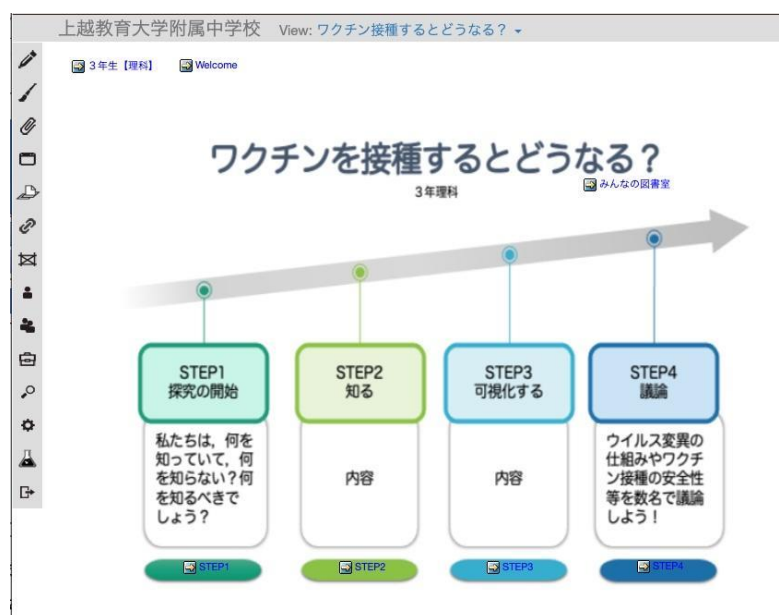


図 2 単元全体を可視化したビュー

これらの背景画像のデザインは、授業者驚構想する授業展開に即して描画して設定するため、デザインに授業者の構想や設計の詳細や見通しが可視化されることになる。

研究活動の開始

授業者の設定した「探究の開始」は、知識創造を目指す学習活動においては、学習課題の下位課題を自ら設定し、「研究活動」に移行する過程に相当する。本実践では、授業者から「ワクチン接種」に関する話題提供が行われたことを皮切りに展開がされた。この時期は、任意でのワクチン接種が開始され、クラス内にワクチン接種による副反応症状からオンラインでの授業参加をする生徒が存在していた。つまり、生徒の中にはワクチン接種を済ませ、副反応を経験しているものがいたのである。こうした状況下から、授業者によって提示されたこの課題に理科の学習で取り組むことが受容された。こうした事情を背景に、Step1 では学習者が自身の理解や知識を把握し、自らの探究すべき課題設定を行った。この課題設定時には、ロイロノートで相互の課題を閲覧・共有し、課題設定の見直しを理科という教科での学習を踏まえて見直しをする過程が含まれている。再設定をしたあと、それらの課題設定に基づき、授業者がグループを設定し、資料収集と情報共有を繰り返しながら学習を進め、最後には議論を行うことで、本課題解決をすすめる。授業開始時のデザインでは、学習者が目指す課題解決は「ワクチンを接種することで、体内にどのようなことが起きるのか」を理解することとされた。この学習内容は、高等学校生物科の学習内容を含むものである。この課題を踏まえ、それに関する知識や体内機構の理解に基づいて、他者にワクチン接種について相談を受けた場合（「ワクチン（接種）どうする？」への助言）に、どのように応答するかを授業前・後に課題として課すことで、学習者の変容を捉えることとなった。

研究活動の開始とアウトプット

Step1 では、Knowledge Forum 上で各自の「研究活動」の開始前に行う下位課題の設定を俯瞰できる状況で行われた（図3参照）。理科教室での学習での着席場所に各自の課題とテーマを記したノートを配置している。

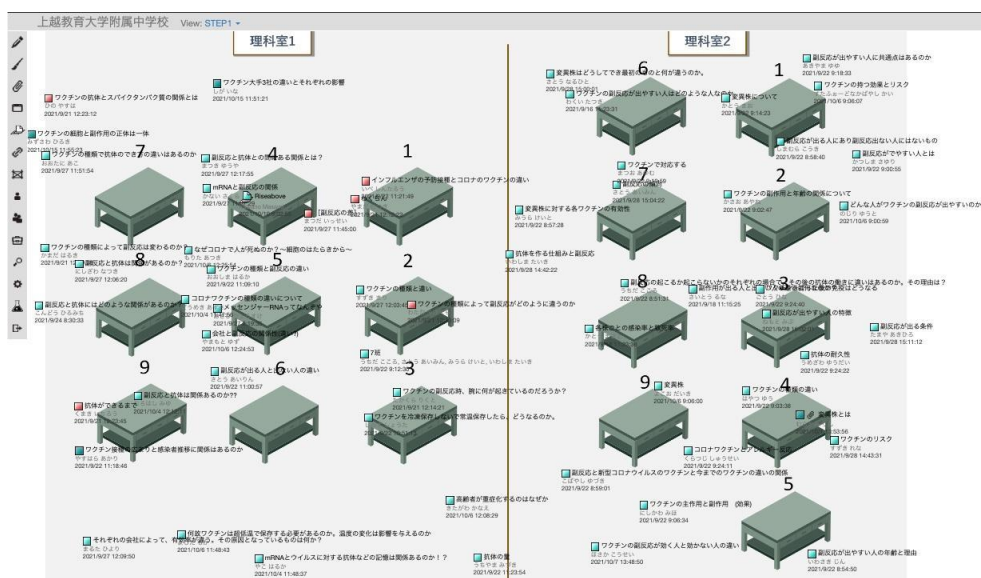


図3 Step1（グループ分け前）のビュー

生徒の設定した探究に向けた下位課題は各自の関心や問に基づくものとし、その下位課題が類似するものを教師によってグループ化し、研究活動のグループが構成された。表2は、授業者が生徒の間をもとにグループ分けした際の分類基準である。おおよそのグループ構成人数を揃えることを考慮して、2クラスを9グループに分けている。

生徒の設定した問いには、本実践でねらう体内機構の理解とは直接的には関係のない問も含まれていた。しかし、KF上での共有や相互交渉を想定しており、直接的に関係のない問でも、探索の過程で出会う情報や生徒間の情報共有時には有効にそれらが機能すると授業者は考え、修正を要求していない。

表2 授業者によるグループ分けの基になる大分類

大分類	1クラス	2クラス
身体反応	mRNA とは 抗体 副反応 感染率	副反応 年齢 抗体 アレルギー反応 免疫
新型コロナウイルスの種類や特徴	変異株 コロナウイルス デルタ株	変異株
ワクチンに関する問い	ワクチンの成分 ワクチンの種類	ワクチンの成分 ワクチンの効果 ワクチンの種類

少人数グループに分かれた後、生徒は Knowledge Forum 上に自らの課題がわかるようにして、ノート配置した（図4参照）。この配置には、思考ツールとして学習者に馴染みのある Yチャートを用いてグループ分けの構造が可視化されている。また、2クラスが並行して同一課題と展開で授業を実施しており、他クラスの探究も学習の資源とすることを意図して、2クラスを同一ビューに配置し、相互に閲覧可能な設定した。

Knowledge Forum 上では教師のこうした意図を基に、背景をデザインされており、各グループがどのような課題に取り組むメンバーで構成するのも、ノート配置時に表示される氏名から俯瞰することが学習者にもできる。同じ課題に取り組む他クラスの課題やその研究活動の様相も俯瞰することができる点に KF の特徴がある。授業者は生徒たちに授業時だけでなく、家庭学習として他者のノートを閲覧したり、必要に応じて引用することを求めた。この引用は、KF の持つ機能の一つで、他者の記述をコピーアンドペーストで引用すると、ノート間で自動的に線が描画される。こうしたノート間を結ぶ線が表示されることによって、他の学習者も俯瞰することができるのである。

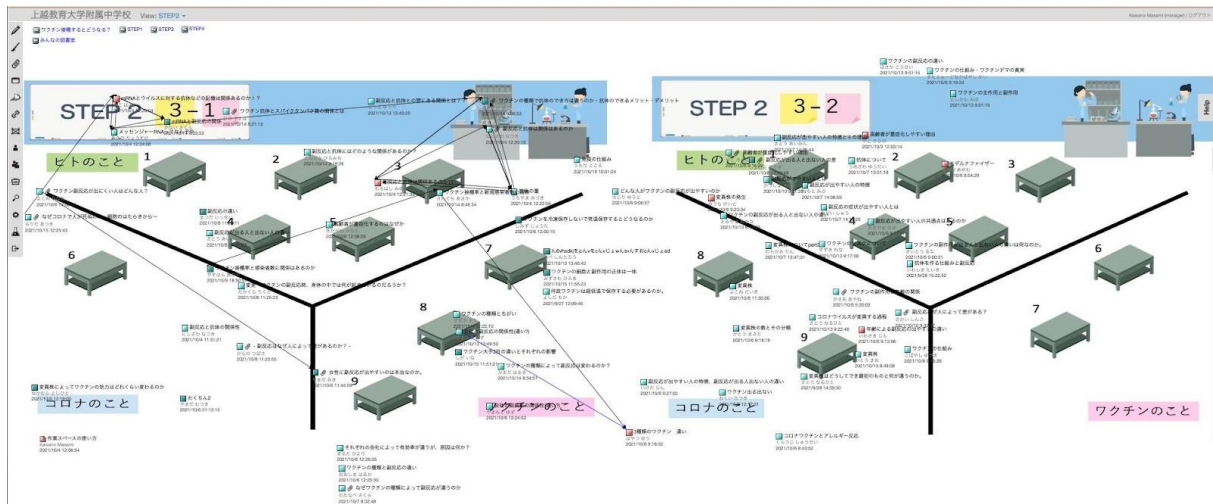


図 4 Step2 (グループ分け後) のビュー

Step2 では各自が設定した下位課題の解決に向けた情報収集やグループ内での対話を通して、各自の下位課題に対するレポートを生成していく。授業者は、KF が全体を俯瞰することに有用である機能と特徴を踏まえて、相互のノート閲覧を授業時や家庭学習として推奨した。その結果、授業時間において一部の生徒間で引用が見られたものの、家庭学習では行われなかった。KF に残っている活動ログからも家庭学習でのノート生成や相互閲覧の記録は Step2 の展開時にはほとんど確認されなかった。

研究活動のアウトプット：共有と知識構築

Step3 では、各自の研究活動の成果について、各自の選択した方法でプレゼンテーションを作成している。これまでの学習活動や経験を踏まえ、動画を作成したり、パンフレット様のプレゼンテーションを作成する様子が見られた。これまでも繰り返し、そうした学習活動を展開しているため、授業時間内の積極的な製作活動が捉えられている。それらの成果をアウトプットとして、ポスターセッション会場をイメージしたビュー（図 5 参照）を KF 上に配置した。

最終段階に向け、これらのプレゼンテーションを閲覧し、相互にコメントを付けることを授業者は求めた。ノートに対するコメントをすると、別のノートが表示され、それらのノート間には線がひかれる表示となる。しかし、生徒は各自の制作したプレゼンテーション資料を熟読するものの、最終的にもビューには相互作用の様相は捉えられなかった。これまでの相互のプレゼンテーション資料を閲覧したり、ルーブリックなどの評価規準をもとにした相互評価を生徒らは経験している。しかし、本実践で使用している KF では、こうした相互の研究活動の成果を基に、新たな知識を生み出す（構築する）ことを想定した学習環境であり、これまで行ってきた相互閲覧とは目的が異なるためか、学習者は各自の成果物を読むことに終始していた。

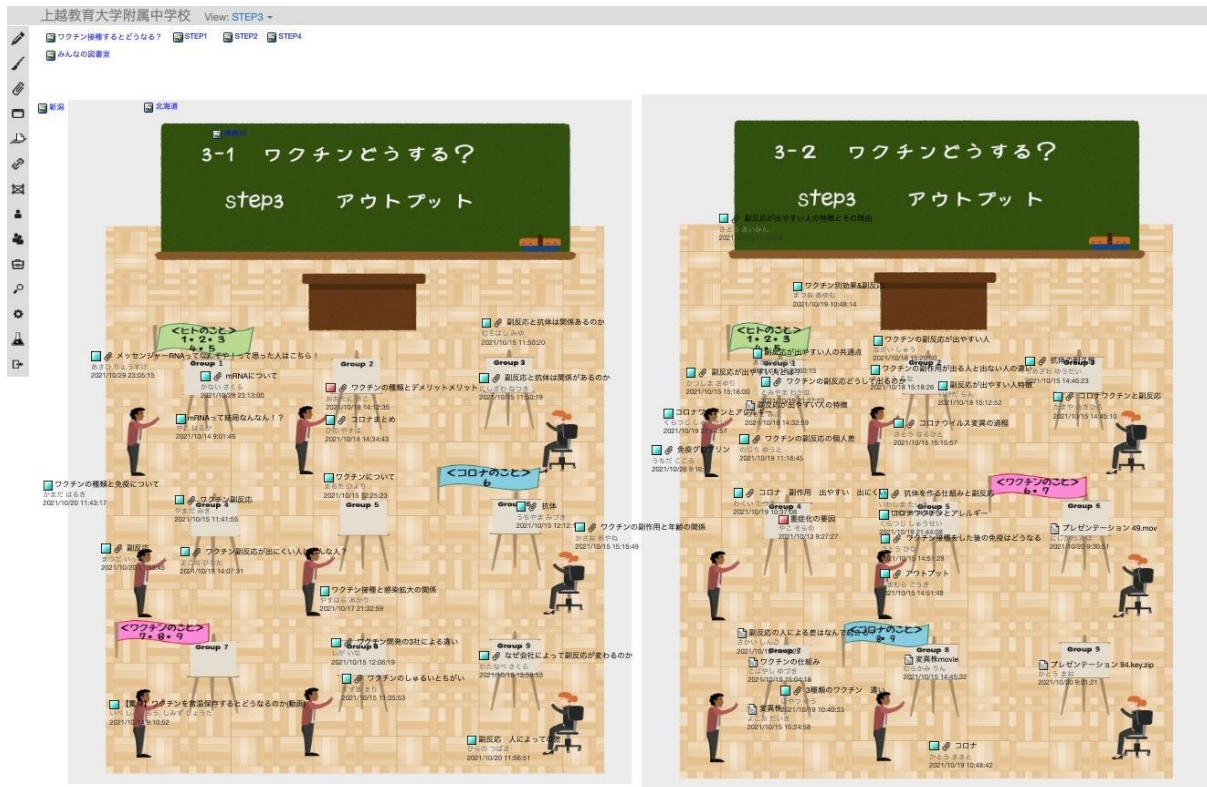


図 5 step3 のビュー

授業者は家庭学習においても、同様に相互閲覧とコメントの付与を推奨している。しかし、家庭学習の様相はログから一部の生徒による閲覧は確認できたものの、多くはなかった。この期間の Knowledge Forum の使用ログは授業時間に限定されていたことが下図のグラフからも確認できる。

授業過程においても、学習者の多くは自身の課題解決に向けた資料収集とその記録を中心に行っている。各グループ内での対話も促されると、それぞれのノートを開覧し、感想や質問などをするものの、そこから自分の記述へのふりかえりから修正を試みたり、新たな情報の付与を他者のノートから引用するなどして行うという様子は見られなかった。授業過程での学習への従事は熱心に行われているが、知識創造が想定するような、他者との情報共有やその過程で生じる自身の取り組む課題へのメタ認知的な学習に至るような様子は見られなかった。

Daily activity timeline
range: [09/18/2021 -> 10/17/2021] reset

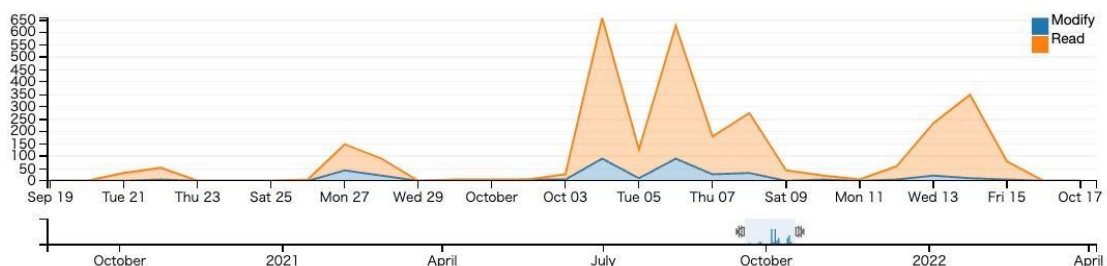


図 6 KF 活動記録 (タイムライン) 閲覧とノート修正の記録

学習前後の学習者の理解変化

本実践では、高等学校生物科の内容であることを踏まえ、教科書の該当箇所に関するテキスト資料が提供されている。しかし、それらを利用せずとも、生徒が利用できるリソースは、それらの教科書とインターネット等で当時多く提供されていた児童生徒向けのワクチンやコロナウイルスに関する解説資料である。動画やアニメーション、マンガ形式など馴染みやすい形態で提供されていることから、それらで十分に生徒らの問いに答えられるようになっており、それぞれの下位課題には各自は答えることができていた。学習の過程においてもそれぞれの下位課題の解決が中心課題となり、本実践でねらった体内機構への理解は一連の段階（Step）が進む中で意識化されなくなりつつあり、学習者にとって本実践の主題に立ち返ることはなくなっていった。そのためか、終了時に、開始時と同様の「ワクチンどうする？」への助言を求める課題への提出したものを集計したところ、ワクチンの効果や副反応に関する記述は見られるが、体内でどのようなことが起きているのかを記述するものは少なかった。

そもそも、この「ワクチンどうする？」に対する助言を行う課題設定が、そうした体内機構を説明するという要求をしていないという課題の設定に課題が合ったように思われる。開始時に体内機構に関する説明を根拠や理由にしたり、その記述がないのは知識不足であることを想定したものであった。しかし、開始時には体内機構に関連のあると思しきことを記述している生徒が、終了時には一切の説明を排除している例なども見られている。次に示す生徒 A は、自ら設定した課題は「ワクチンの種類によって副反応がどのように違うのか」を設定している。

生徒 A ; 開始時の回答

「ワクチンにコロナウイルスが入っていて、それを打つことで学習して免疫を作ることができるから打ったほうがいい。免疫があると感染しにくいし、重症化しなくなる。副反応は体内に入ってきたウイルスを殺そうとして熱が出たり腫れたり、関節が痛くなったりすること。」

生徒 A ; 終了時の回答

「ワクチンを打つことと打たないこと、また、打つとしてもワクチンは3つの会社でそれぞれ長所と短所があるよ。正しい情報を基に、自分に必要な新型コロナウイルス対策は何かよく考えて決めるといいよ。」

生徒 A の終了時の回答は、自ら設定した課題の成果であると言えるが、一方で本実践の主題となっている体内機構の理解については、その深化や新たな理解が追加されているとは言い難い。また、生徒 B は「ワクチンの抗体とスパイクタンパク質の関係とは」を自らの下位課題に設定している。この生徒 B は、次のように回答している。

生徒 B ; 開始時の回答

ワクチンを打つともしかかっても重症化を抑えることができるらしい。ただし、1回では効果が薄いから2回打たなきゃいけないし、予防ではあるんだけどワクチンが効きにくいものもあるから安心はできないけれど。副反応はワクチンを打って

死亡するのは極僅かの例 だから心配はないと思うけれど、打った腕が筋肉痛になったり、発熱やだるくなったりはするらしい。1回目ではなりにくいけど2回目はなりやすい。でも打った方がいいと思う。

生徒 B ; 終了時の回答

新型コロナワクチンを接種して、抗体を作っておくと本当にかかった時に体がすぐに反応できるから重症化を防げるよ。でも、2回ちゃんと接種しないとしつかりとした効果が出ないよ。あと、接種はファイザーの方が効果が高いよ。心配なら厚生労働省のホームページを見てみて。

より端的に説明されたり、特定の製薬会社のワクチンに関する情報が追加されるなどして、下位課題の解決により得られた理解や知識が反映されているとは言えない。学習をすすめる中で対話や他者の資料、また日々追加されているメディア等からの情報が付与されていると考えられた。

一方、本実践での学習から、開始前と終了時での回答に変化が見られた生徒 C がいる。生徒 C は下位課題に「何故ワクチンは超低温で保存する必要があるのか。温度の変化は影響を与えるのか」を設定している。

生徒 C ; 開始前の回答

「ワクチンの接種は「任意」です。政府は、希望者へのワクチン接種が完了する11月ごろをめどに行動制限の緩和を目指しています。接種していない人が不利益や差別を受けないようにすることも重要だと思います。副作用は人それぞれだから考えすぎない方がいいと思います。」

生徒 C ; 終了後の回答

「ワクチンを打つと、コロナウイルスと戦ってくれる細胞が作られるから重症化を防ぐことができるよ！若者は接種率が低くて感染率が高いから打った方が安心だよ！」

生徒 C の下位課題はワクチンの取り扱いに関する科学的な情報を入手するものであった。回答前の回答には、社会的な要素が多く含まれており、理科としての学習内容よりも、メディアや社会的環境に関わる記述に強い主張が見られる。本実践を通して回答が変化したことは多少なりの影響を受けていると思われるが、他の生徒が設定した下位課題に多く含まれていた内容であることから、他者の研究活動を通して得られた成果から学習された内容であるかは断定できない。記述内容の科学的要素についても同様であった。

本研究における実践：構造とその評価

前節までに記述した実践の過程と生徒の様相を踏まえた検討を行う。はじめに、従来型の ICT を活用した協働的な学習と「知識創造」の認識論的立場とする Knowledge Forum 上での実践との不調和の指摘を行う。次に、それらの背景として考察できる授業のデザイ

ン過程で浮上する授業設計の認識論的障壁を、知識構築におけるデザイン原則を参照して検討する。そのうえで、ハイブリッド型学習における協働的、探究的学習の授業デザインへの示唆を導出する。

従来型の実践との相違点

本研究で対象とした実践では、授業者も学習者もどちらも ICT 活用と協働的、探究的に学習をすすめる学習経験は豊富にあった。また、授業者は知識創造という認識論的立場にも理解と共感を示し、Knowledge Forum を使用した授業実践の開発に取り組んだ。こうした文脈を踏まえ、授業の進行、展開の決定は学習者の特性や学習文脈を把握している授業者に委ねている。ただし、授業デザインと実践前・中の協議の過程で、授業設計の意図を確認する作業をビューの背景画像を作成するために行っている。その際に浮上したのが、本実践で設定した「ワクチンどうする？」の課題の位置づけに関する意思疎通の困難があった。これは、KF というこれまでとは異なる機能や認識論にたつ ICT の活用によって顕在化した実態であると考えられる。

知識創造の認識論に立てば、この問いの形式になっている課題は確かに必然性のある課題として位置づけられるものの、ワクチンを接種するか否かという行動判断や意思決定を問うものであり、ワクチン接種によって生じる体内機構という理科学習の範疇となる事項や知識を直接的に問うものとはなっていない。また、中学校理科での学習範囲を超え、高等学校生物の内容に相当することは事前に確認されていたものの、どのような概念形成を求めているものなのかという問いには明確な回答を得られないまま実践が展開されていたのである。授業者が求める概念が同定されない状況は、授業過程でも確認された。結果として、「ワクチンどうする？」の課題の事後回答にワクチン接種による体内機構の記述は増加や変化が見られなかった。ワクチンやワクチン接種に関わる様々な情報は当時、日々追加・更新されたり、訂正されるなどしていたが、必ずしも体内機構に関するものではなく、むしろワクチン接種による副反応やそれによる生活への影響に関する情報が多かった。生徒にとっても、また授業者にとっても、「ワクチンどうする？」という問いへの関心は、そうしたメディアからの情報に強く惹きつけられていたと考えられる。教科書での学習内容を超え、社会文化的実践に接近した課題に取り組む際には、教科の特性にあわせて形成すべき概念を同定することの重要性が考えられる。個々の学習者は研究活動や他者との情報共有、知識創造に向かう過程で、概念を獲得したり、深化させていくことが期待され、その深化に伴い、他者と協働・探究し、社会文化的実践としての問題解決を協働的に行い、その過程で学習共同体での知識構築を行うことが期待されている。そのため、授業展開においても、個々が形成しつつある概念や獲得していく概念の注視や、それらがどのように生徒間で共有されたり、吟味されるのか、といった過程が重視されることとなる。知識創造を目指す授業では、個々の概念が共有過程でどのように出合うのか、どのように組み合わせさせていくのかを可視化する足場がけやしかけ、授業展開のデザインが必要となる。一方、授業者の従来の ICT 活用や協働的・探究的学習の際には大きな課題として顕在化していなかった。知識創造を目指した本実践からは、個々の学習者の個人的な研究活動に、他者との対話や協働が活動として構成されていても、授業者にも、また生徒にも知識創造の過程は求められていなかったことがわかる。知識創造という認識論に共感していても、そこでどのように個々の生徒が概念を形成し、そこからどのような協働や探究

の過程によって協働的な知識創造へと向かうのか、という集団での学習過程のモデルが授業者になれば、授業展開や授業時に生徒に施す足場がけを十分に設定することができないことが示唆された。それを認識論的な不一致によるものであると考え、次に授業過程、授業デザイン過程で浮上した認識論的障壁を考察する。

デザイン過程での浮上する認識論的障壁：

知識構築の学習環境デザインの原則を参照することを通して、どのような認識論的障壁が知識創造を目指す実践の障壁となったのかを考察する。

はじめに、協働的な学習活動の目的やその位置づけが、学習科学領域で協調学習と呼ばれるそれと異なっていることがあげられる。学習科学では、協同による対話と協調による対話を区別しており、そこでの学びの成果に着目している。つまり、協調学習ではそこに関与するメンバーが自分たちで知識をつくりあげる「創造型の学び」を目指している。他者との相互作用によって、気持ちが高まったり、役割分担をすることで課題が達成できたりすることを求める協同との区別である。知識創造の認識論に立てば、さらにこの協調学習の成果としての知識は「協同の表象」であると捉える。この視座への理解不足があげられる。学校での学習は個人への学習に帰する特徴があるため、個人の内的表象を捉えていく従来の認知研究の視点も容易ではない。そこに加えて、個々の内的表象が外化されることを通して、学習集団によって構成された知をどのように捉えていくのかという視座にたつ認識の形成が求められよう。協働する場面、対話する場面の設定だけでは不十分で、知識創造のためのファシリテーションと協働構築された知識を可視化するための足場がけやしかけが必要となる。

次に、知識創造における「俯瞰する行為」の困難さである。KFでは、授業展開や参加者の活動が俯瞰できる「ビュー」という機能がある。より俯瞰しやすいように自由にデザインすることができる点に特徴がある。しかし、これらの特徴を有効に活用するための授業展開や足場がけや声がけを含めた支援をすることが十分にすることができずに、学習が展開されていた。KFの機能はメタ認知の促進とアイデアを向上させることはできるが、それを使用するファシリテーションができないという実態があった。授業者はKFのビューを通じて、生徒の様相を把握に努めていたが、それを生徒が実施するという点での支援には至らなかったと指摘できる。すなわち、俯瞰することを通して、全体を把握したり、他者の学習を知ることによって、自身の取り組む課題解決を見直す、つまりメタ認知を働かせるという「俯瞰」に伴う認知機能の理解を要することが指摘できる。

最後に、グループワークを通じた学習活動の到達とその評価を行う授業展開が構成されていなかったことは、グループワークの活動重視のために、学習成果や協同の表象が追跡されていないと換言できる。グループワークを通して知識構築を求める、という対話の場として設計されていないグループワークであったといえる。協同の表象を捉える知識創造の実践創出には、その前提となる個人の内的過程、特に認知過程に着目する視座の獲得、その機能を俯瞰するメタ認知への理解、対話と知識構築の関係の理解が求められることが示唆できる。

授業デザインにおける協働的学習における ICT 活用の本質的理解の必要性

本研究では、ICTを活用した協働的学習の環境として Knowledge Forum を使用することで、「授業時間」に閉じ込められる学習者の協働と探究を捉え直すハイブリッド型授業

を構想した。口頭でのやり取りが中心となる授業過程での対話は、新型コロナが蔓延し、従来のように実践できなくなるという経験を経て、学校閉鎖やオンライン授業の実施といった社会と学校の変化を捉えての実践であった。その中でも、真正性がある課題を通して、学校での集団的な学習過程と家庭で個別におこなう学習過程をシームレス化するために、知識創造の認識論にたつ Knowledge Forum が有効であることを踏まえて本研究を遂行した。

いつ、どのようなタイミングで授業形態が対面からオンラインに切り替わるのかを予測したり、統制できない状況下での授業デザインが根底にあるが、一方で、通常の授業においても学習を授業過程と家庭学習を切り分けずに行いうる学習環境を設定して、社会文化的実践に接近した課題を用いて授業デザインを試みたものである。しかし、本実践では、学習者の学習は学校に滞在する、限定された教科の時間割に留まっており、それにも関わらず、その教科として学習成果は十分でないものとなった。

確かに、Knowledge Forum が市販されていない研究開発によるツールであることから、ユーザーフレンドリーでない側面はある。しかし、本研究での実践過程で明らかになったのは協働的・探究的学習を通して創造的な学習を志向している実践の授業過程や学習過程を追跡すると、学習者の知識創造を可視化する授業デザインの構成や知識創造に参画する学習者の協調学習への参加が捉えられなかったことにある。その背景に、いわゆる協働学習の目的や位置づけ、学習成果の捉え方が従来の考え方とは異なっていること、学習の認知的側面、内的表象の形成といった学習観や協働の成果をその表象に捉える認識論の違いを共有・理解しながらも授業デザインや指導行為に反映できなかったことがあげられる。

学習科学領域は学習がその研究の中軸であるものの、その中においても「何を学習とみなすのか」は一様ではない。個々の概念形成や理解深化を学習として捉える獲得メタファーと他者との相互作用や関与、実践コミュニティに適した振る舞い十全に行う参加メタファーという2つの学習の捉え方が指摘されている (Sfard, 1998)。知識創造を認識論的立場とする学習では、個々の内的過程を軽視するのではなく、それを基盤として協働する学習コミュニティの中で自ら知を生み出していくことを求め、学習をデザインする。学習者の主体性や協働だけでは、個々の概念理解やより深い理解に必ずしも到達するわけではないという課題に基づくもので、認識論的には、21世紀の学びのありかたとして進展したものであるといえる。

知識創造という認識論にたつ学習科学者らが、課題として指摘した「導かれた発見」に基づく認識論でさえ、その授業デザインには概念形成や理解深化を求め、それを真正性のある課題の中で協働による研究活動から成果を生み出す学習を求めている。しかし、現在の、多くの実践では、学習者の主体性重視と他者との対話や共同作業といった協働的活動の多用は独立して強調され、その学習成果においても、個々の理解深化や概念理解を適切に捉えるような ICT の活用や評価についても十分に実践されていない。協調学習としての充足も満たしていないといえる。そもそも個々の理解や認知は内的過程であり、それであるがゆえに、その様相を捉えることは容易ではなく、学習者自身が自身の思考や情動の外化を促進する必要がある。

ICT を活用することによって、他者の記述や作品から思考過程を捉えたりすることだけでなく、それらを即座に共有したりすることができるようになったことで、協働的な学び

や学習科学がいうところの協調学習は格段に容易になっている。ICTの基本的な機能の活用によって、個々の認知過程は格段に外化・把握が容易になった。しかし、一方で多くの協働的な学びがこうした認知過程の協調による知識創造を志向したり、目指しているとは言い難い。認識論の相違が見られるのである。たとえば、多くの教授・学習用のICTが教師と生徒との相互作用や意思疎通、特に教師が個々の学習者の学習状況や学習集団の全体的把握を暗黙的に志向し、学習者間の相互作用は、互いの学習状況を閲覧できる程度の機能の中で構想されていることが考えられる。知識創造の認識論に立った学習では、こうした機能を基盤に、協働的な知識構築を目指す学習を強く志向することで実践しうるかもしれないKnowledge Forumはそうした教授・学習を目指す際に必要な機能を実装したものであった。

しかし、本実践ではそれらの機能が生徒・教師ともに求められるようなことはなく、こうした使用の様相からも教師と生徒が知識創造の認識論にたっていなかったことが伺える。ICT活用と協働学習の今後の展開については注意深い検討が必要であろう。特にハイブリッド型の学習では、必ずしも口頭でのやりとりだけが対話の形態ではない。テキストやその他の表現を用いた相互作用が頻出する。特にオンライン上の、参集して教室全体を視覚的に俯瞰できない状況においては、協働的に活動しているように見える対話が、様々な表象によって可視化されることになる。対面授業では想定されても可視化が不十分であった「話し合っているように見えるけど、学習されているようには思えない」ということが明示されることになる。ICT活用を通して、個々の内的過程の外化・共有しやすくなったことを踏まえ、そうした学習活動の中での認知過程の把握だけでなく、協働的に学ぶ活動の中で、協働の成果を捉える視座が必要である。個々の学習への還元を当然とみなす学校教育において、同じ場所に参集することを授業とみなしていたコロナ前の学校教育において、協働的学習を学校で行うことの目的を再考し、認識論を転回することがハイブリッド型学習の授業デザインの基盤になると考える。