



© 埼玉県 2014

平成25年度調査研究報告書

ICTを基盤とした学習支援に関する研究 調査研究報告書



埼玉県立総合教育センター

目次

はじめに	2
第 1 Researchmap の教育利用	4
1 概要	4
2 Researchmap とは	5
3 期待される効果	6
4 研究協力校での実践	6
5 研究のまとめ	11
第 2 assemblologue の教育利用	16
1 概要	16
2 assemblologue とは	16
3 研究の取組	16
4 研究のまとめ	39
第 3 伝えるためのメディア教育プログラム開発	40
1 概要	40
2 大型映像、体験型の映像メディアとは	40
3 研究の取組	40
4 研究のまとめ	42
第 4 タブレット端末とクラウドサービスの教育利用	44
1 概要	44
2 タブレット端末とは	44
3 Google Apps for Education とは	45
4 研究の取組	45
5 研究のまとめ	70
おわりに	71
謝辞	73
外部指導者	73
研究協力委員	73

はじめに

子供たちを取り巻く環境が大きく変化する中、21 世紀を生きる子供たちには、確かな学力、豊かな心、健やかな体といった「生きる力」を育むことが求められている。自分で考え自分で行動できること、その上で他者に協力して助け合いながら、「生きる力」を身に付けることが重要である。このため、一人一人の子供たちの多様性を尊重しつつ、それぞれの強みを発揮させる個に応じた教育を行うとともに、異なる背景や多様な能力を持つ子供たちが協働して新たな価値を生み出す教育を行うことが重要である。

平成 23 年に文部科学省により発表された「教育の情報化ビジョン」では、教育の情報化に関する総合的な推進方策が示された。

第一章 21 世紀にふさわしい学びと学校の創造

2. 教育の情報化が果たす役割

- 21 世紀を生きる子どもたちに求められる力を育む教育を行うためには、情報通信技術の、時間的・空間的制約を超える、双方向性を有する、カスタマイズを容易にするとした特長を生かすことが重要である。子どもたちの学習や生活の主要な場である学校において、教育の情報化を推進し、教員がその役割を十分に果たした上で、情報通信技術を活用し、その特長を生かすことによって、一斉指導による学び（一斉学習）に加え、子どもたち一人一人の能力や特性に応じた学び（個別学習）、子どもたち同士が教え合い学び合う協働的な学び（協働学習）を推進していくことができる。
- 具体的には、教育の情報化は、次の 3 つの側面を通して教育の質の向上を目指している。
 - ① 情報教育（子どもたちの情報活用能力の育成）
 - ② 教科指導における情報通信技術の活用（情報通信技術を効果的に活用した、分かりやすく深まる授業の実現等）
 - ③ 校務の情報化（教職員が情報通信技術を活用した情報共有によりきめ細かな指導を行うことや、校務の負担軽減等）

（平成 23 年 4 月 28 日公表 文部科学省「教育の情報化ビジョン」より抜粋）

本研究では、前述の「教育の情報化ビジョン」に示された、教育の質を向上させる側面のうち、情報教育（子供たちの情報活用能力の育成）と教科指導における情報通信技術の活用（情報通信技術を効果的に活用した、分かりやすく深まる授業の実現等）の具体化やモデル化を視野に、平成 24 年度から 2 年間の取組を進めてきた。外部研究機関等から提供していただいた ICT ツールを基盤とした学習支援環境を構築し、それらのツールを活用した授業を実践することにより、ICT の学習効果について検証した。「教育の情報化ビジョン」のモデルとなる効果的な学習指導法を確立し、県立学校、市町村教育委員会、市町村立学校に提供することにより、本県における「教育の情報化」の一層の推進を図ることを目的とした。「ICT を基盤とした学習支援に関する研究」という主題に基づき、研究グループを編成し、各グループによる調査研究に取り組んできた。

昨年度は「NetCommons」（ネットコモンズ）、「Researchmap」（リサーチマップ）、「assemblogue」（アセンブローグ）の3つのICTツールを扱った。「NetCommons」の活用では、SSH(スーパーサイエンスハイスクール)における数学探究活動における実践を行った。電子掲示板を通じた教師や外部指導者と子供たちの情報交換によって、読解力や文章コミュニケーション能力の育成に大きな効果を得られることが確認できた。「Researchmap」と「assemblogue」については、今年度の実践に向けた基礎研究などに取り組んだ。

今年度は、「Researchmap」と「assemblogue」の教育活動での実践に加え、「タブレット端末」と「クラウドシステム」の教育活動での実践に取り組み、期待していた学習効果を確認することができた。

本報告書は、各グループが平成25年度に取り組んだ内容を中心に報告する。

第 1 Researchmap の教育利用

1 概要

平成 25 年度学校基本調査（文部科学省）によると、高等学校卒業者の大学・短大進学率（現役）は 53.2%であり、二人に一人が大学に進学している状況である。また、大学の収容率は、平成 4 年には約 60%であったが、平成 23 年には約 92%となり（中央教育審議会大学分科会（第 106 回）・大学教育部会（第 18 回）合同会議（平成 24 年 6 月 19 日）配付資料より）、「大学全入」時代と言われている状況である。一方、大学では再編成が頻繁に行われ、それにともない専攻学科も増えており、現状では数百の専攻があると言われている。大学に進学する生徒にとって多様な選択が可能となっていながら、大学進学後に自分の理想との違いに悩み、大学を退学してしまうケースも見受けられる状況もある。文部科学省は、将来への目的意識を持たせることで、学習意欲や進路意識の向上につなげたいとしており、学習指導要領では、「生徒が主体的に進路を選択できるようにキャリア教育を推進する」とされている。2013 年に高校生の進路への意識を高めるために、高校の普通科で「キャリア教育」を必修化（高校 1 年次週 1 時間が案）する検討を始め、現在、そのキャリア教育の中核となる職場体験やインターンシップ（就業体験）などが一部で実施されているが、取組内容など学校間の格差が大きいのが実情である。

こうした状況の中で、社会の変化に対応して主体的かつ創造的に生きていくために必要な資質や能力の一つとして ICT 活用能力がある。この「キャリア教育」で進路（大学）の選択においても、的確な情報検索や情報収集から自分に必要な情報を選別し、活用していくことが重要な能力として求められている。

今回、国立情報学研究所の新井紀子教授が中心となって開発した Researchmap（リサーチマップ）を、高等学校における進学対応のキャリア教育などにおいて、効果的な活用が図れないか検討した。昨年度は、基礎研究として具体的に Researchmap を利用してみることから検証し、その効果や課題を考察した。また、県教育局高校教育指導課と連携して、高等学校進路指導協議会において国立情報学研究所（NII）新井紀子教授に講演いただき、県立高等学校の進路担当教諭対象に Researchmap の有効活用を紹介した（参考 教育情報誌「埼玉教育」第 5 号（平成 24 年 12 月）巻頭言「Read&Researchmap を活用した大学選び」）。今年度は研究指定校での実践を行い、その効果等について検証した。

2 Researchmap とは

Researchmap（正式名称は ReaD&Researchmap（<http://researchmap.jp/>））は、新井紀子教授が中心となって開発した、主として日本の大学に所属する研究者総覧である。2009年からβ版の運用を開始し、2011年より正式版をリリース、その後、運営を科学技術振興機構（JST）に移管し、運用を続けている。2013年2月末現在、22万人以上の研究者情報を網羅しており、国内最大級の研究者情報のデータベースである。研究者の所属・肩書き・プロフィール・経歴・研究業績・社会活動・政府等の委員歴等の基本的な情報から、研究ブログや講義資料・研究資料の配布などまで、多くの情報が提供されている。

The screenshot shows the Researchmap profile page for Noriko Arai. The page is titled '新井 紀子' (Noriko Arai) and includes a header with 'COUNTER' and 'J-GLOBAL'. The profile information is as follows:

研究者氏名	新井 紀子
アライ ノリコ	
eメール	arai@nii.ac.jp
所属	国立情報学研究所
部署	社会共有知研究センター
職名	センター長・教授
学位	博士(理学)(東京工業大学)
その他の所属	総合研究大学院大学

The page also includes a 'プロフィール' (Profile) section with a bio, a '経歴' (History) section with a timeline of positions, an '受賞' (Awards) section with a list of awards, and a '論文' (Publications) section with a list of papers.

プロフィール

東京都出身。一橋大学法学部およびイリノイ大学卒業、イリノイ大学大学院数学科修了。博士(理学)。
専門は数理論理学(証明論)・知識共有・協調学習・数学教育。2001年より、教育機関・公共機関向けの情報共有基盤システムNetCommonsを開発。現在、3000を超える機関でポータルサイトやグループウェアとして活用されている。2009年より学術研究情報の循環型情報活用基盤システムResearchmapを開発、2011年にResearchmapとJSTが提供するReaDを統合、ReaD&Researchmapとして提供している。2011年より人工知能プロジェクト「ロボットは東大に入れるか」プロジェクトディレクターを務める。
著書に「ハッピーになれる算数」「生き抜くための数学入門」(イーストプレス)、「数学は言葉」(東京図書)、「コンピュータが仕事を奪う」(日本経済新聞出版社)など。

経歴

2008年2月	- 現在	国立情報学研究所 社会共有知研究センター センター長
2006年4月	- 現在	国立情報学研究所 情報社会相関研究系 教授
2006年4月	- 現在	総合研究大学院大学 複合科学研究科情報学専攻 教授
2009年4月	- 2010年3月	国際基督教大学 Othmer記念自然科学客員教授
2006年4月	- 2008年3月	東京工業大学大学院 情報理工学研究科 連携教授

受賞

2012年9月	人工知能学会 全国大会優秀賞(口頭発表部門) 生物情報基盤構築のための生物種データのLinked Open Data化の試み 受賞者: 武田英明, 南佳孝, 加藤文彦, 大向一輝, 新井紀子, 神保宇嗣, 伊藤元己, 小林悟志, 川本祥子
2010年4月	文部科学省 科学技術分野の文部科学大臣表彰 理解増進部門 受賞者: 新井紀子, 舩川竜治
2009年10月	情報処理推進機構 日本OSS奨励賞
2009年3月	8th IASTED International Conference on Web-Based Education 優秀論文賞 受賞者: Noriko H. Arai, Ryuji Masukawa
2008年12月	文部科学省 科学技術政策研究所 ナイスステップな科学者

論文

World history ontology for reasoning truth/falsehood of sentences: Event classification to fill in the gaps between knowledge resources and natural language texts Ai Kawazoe, Yusuke Miyao, Takuya Matsuzaki, Hikaru Yokono, Noriko Arai Proceedings of LENLS 10 2013年10月 [査読有り]

図 1 - 1 : Researchmap の画面 (研究者情報)

3 期待される効果

Researchmap を活用した教育利用について、その期待される効果を以下に挙げる。

- 大学やそこで教える研究者とその研究内容の生の情報に触れながら、将来について考えさせることで、進路に対する具体的な目標を持たせ、学習意欲や進路意識を向上させる効果があるのではないか。
- キャリア教育において、ICT を活用して調べたり、その調べた成果を生徒同士で話し合ったりすることで、これまで以上に自分の進路に向き合う主体性を生むことができるのではないか。
- 進学対応のキャリア教育における ICT を活用した学習モデルとして、県内の多くの学校へ提示できるのではないか。

4 研究協力校での実践

今回は、県内 2 校の高等学校を研究協力校と指定し、実践をお願いした。

熊谷高校では、具体的な進学先を考え始める 2 年生の進路指導の場面で活用した。

Researchmap 内にある「つながるコンテンツ」や検索機能を使い、生徒自身が興味のあるテーマに取り組む大学の研究者・研究室を抽出し、進学先の情報収集を行う場面で活用した。

熊谷女子高校では、SSH（スーパーサイエンスハイスクール）の中心となっている SSC（スーパーサイエンスクラブ）の課題研究の活動の中で、Researchmap を活用した。生徒が 1 年間取り組む課題研究のテーマ選定の場面や、課題研究を進めるにあたって、参考となるテーマに取り組んでいる大学の研究者を抽出する場面で活用した。

各校の詳細な取組と成果を研究協力委員による報告書を掲載して紹介する。

所属校	熊谷高等学校	研究協力委員	武正 健太郎
-----	--------	--------	--------

Researchmap の教育利用

1 研究のテーマ Researchmap を利用したキャリア教育

2 研究の概要

Researchmap とは、日本の大学を中心とした研究者の情報を約 22 万件集録したインターネットから閲覧できる研究者総覧データベースである。研究分野や所属機関、研究キーワードで研究者を検索し、研究者のプロフィールや業績など、様々な情報を閲覧できる。今回は、生徒が選んだ大学や他の関連する分野との繋がりを意識させるため、Researchmap を利用し、生徒自らの進路を考える際の一助とする。

3 研究の方法と内容

(1) 学習教材の整備

今回の授業では、Researchmap の説明プリントとワークシートを用意した。説明プリントは、Researchmap へのアクセス方法、研究者の検索の方法を示してある。ワークシートは、生徒が調べたい学部・学科等キーワード、生徒が調べた研究者の氏名・研究機関・調べた内容を書くことができるように作成した。

(2) 授業プラン

ロングホームルームの時間に行く。まず、はじめに趣旨説明を行った上で、生徒は Researchmap にアクセスをする。説明プリントに沿って、つながるコンテンツを読み、研究者検索を用いて、研究者や研究内容を調べていく。調べた内容については、ワークシートに随時記入していく。

4 実践報告

(1) Researchmap の説明とワークシート

対象 本校 2 年 5 組（理系選択）の生徒 39 名

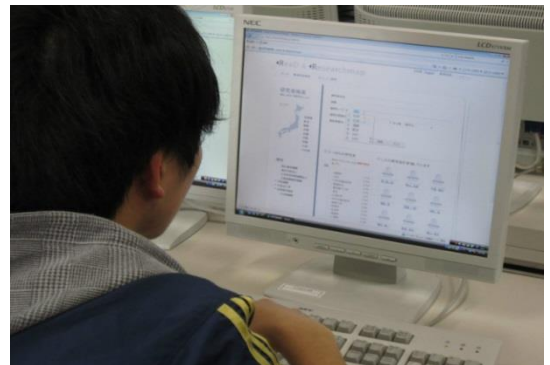
日時 平成 26 年 2 月 3 日（月） 6 限

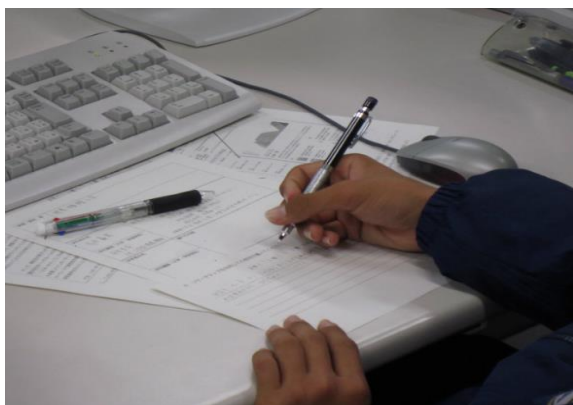
場所 PC 教室

指導 武正 健太郎

(2) Researchmap の利用とワークシート記入

趣旨説明の上、Researchmap にアクセスさせた。「つながるコンテンツ」というインタビュー記事や「研究者検索」を用いながら、キーワードをもとに、興味や関心のある内容や研究者について積極的に調べていた。





研究者のホームページへのリンクが貼られているので研究者のページに行き、専門の学問について調べていた者もいたようである。検索の方法が分からない者については、様子を見ながらアドバイスをしていた。もう少し時間が欲しいという者もあり、1時間の実施では、時間が足りないように思われた。

5 分析と考察

授業後の生徒の感想の中で主なものは、次の3点であった。

(1) 研究者から検索することの新鮮さ

研究者から検索するという新しい探し方はとてもよいと思う。自分の勉強したいものがさらに分かりやすく見つかる。

(2) 大学入学後の進路を考える

自分は大学の学部はもう決めているが、このような知識を得ることで、もっと道が広がる気がした。大学入学後、何をするのか考えさせてくれた。

(3) 他の分野に興味をもつ

自分の知りたい分野だけでなく、文系や融合研究にも興味がわき、たくさん知ることができた。今後、家でも活用して将来の進路決定に役立てたい。

これらは、Researchmap を活用する上での今後の可能性を秘めているように思われる。Researchmap を利用することで、目標がより一層、明確となり、学習に対する興味や関心が広がり、進学意欲の向上が見られるのではないかと。

6 まとめ

Researchmap を活用して、自分が関心をもった研究分野で、実際にどのような研究が行われているか、具体的なイメージを持つことができ、ブランドや就職率といった情報とは異なる切り口で、進路について考えることができたのではないかと。また、今回の場合、ほとんどの者が第1志望を確定しているという時期における実践であったが、予想以上に、他の分野にも興味が出てきた者や、自分の進路選択を改めてふり返るよい機会であったという者が多かったようである。今後は、他の機会での利用の検討をすることや生徒が研究者の論文を読むことにより興味や関心が、どの程度の広がりを見せるかについても研究していきたい。

所属校	熊谷女子高等学校	研究協力委員	小山田 孝紀
-----	----------	--------	--------

Researchmap の教育利用

1 研究のテーマ Researchmap を利用して課題研究を

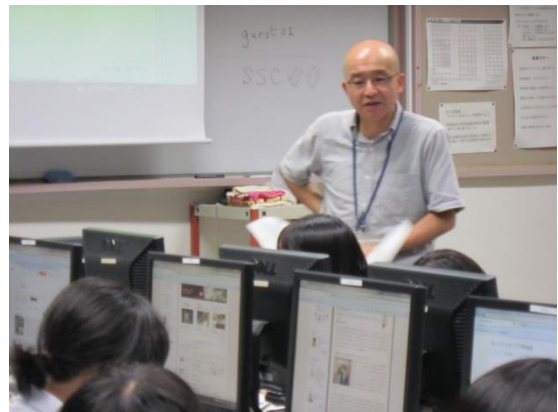
2 研究の概要

SSH（スーパーサイエンスハイスクール）の課題研究を中心的に行う SSC（スーパーサイエンスクラブ）の生徒は、テーマを決めて発表会に向け課題研究に取り組む。科学部や宇宙研究会などの部活動を兼ねている生徒は、継続的なテーマなどに取り組むケースが多い。一方で、個人の興味関心でテーマを選ぶ生徒がほとんどで、研究というレベルにまでなかなか達しない現状がある。生徒がそれぞれ持っている興味関心を研究課題のレベルまで上げるために、Researchmap を利用することは効果があるのか、また、どんな利用方法が可能なのか、実践を通じて検証した。

3 研究の方法と内容

(1) Researchmap へのアクセス

別紙ワークシート（資料 3）に従って Researchmap にアクセスする。(PC 教室の使用の仕方は事前に学習している。)ワークシートが丁寧な説明になっているために、担当からは概略の説明にとどめる。一部、PC の操作に不慣れな生徒には、近くの生徒がフォローする。



(2) 課題研究テーマ

テーマが決まっている生徒は、その内容の研究者を検索し、研究内容を調べる。さらに論文なども調べる。決まっていない生徒は、設定してあるテーマで練習をする。

4 実践報告

(1) Researchmap の説明とワークシート

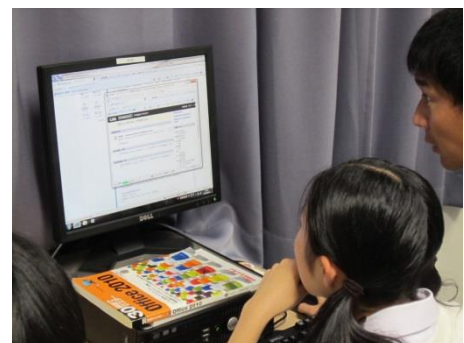
対象 本校 SSC 生徒 1 年生

日時 平成 25 年 9 月 11 日（水）放課後
（定例活動日）

場所 本校 PC 教室

指導 檜崎純一教諭

内容 別紙ワークシートと担当者の説明によって生徒は PC を操作した。担当者と他の教師が生徒からの操作や質問の対応をした。課題研究のテーマが決定している生徒は、自分たちの論文や研究に対するアドバイスを受けることを前提に研究者を探した。また、研究室のホームページなども閲覧した。



(2) Researchmap を中心とした検索作業

課題研究のテーマに近い内容をキーワードとして検索しても、生徒が必要な情報は必

ずしも得られないので、担当者や他の教師が適宜アドバイスしながら進めた。論文や研究室のホームページまで探索できると、細かな内容の情報まで得ることができた。そこから生徒は必要な情報を抽出し、また生徒が興味関心を持った情報はワークシートにメモしていく作業を続けた。

5 分析と考察

(1) Researchmap が学習時の教材として有効性が実証できたか。

これまでは、ヤフーなどの一般的な検索エンジンで自分の研究テーマについて検索しているのが現状であった。生徒は膨大な情報がヒットしてもどれを選んでよいかわからず、情報の洪水の中にいるような状況であった。結局、教師や知り合いからのアドバイスで情報を精査するのが無難であった。

しかし、Researchmap はインターネットから閲覧できる研究者総覧データベースであり、研究分野や所属機関、研究キーワードで研究者を検索し、研究者のプロフィールや業績など様々な情報を閲覧できる。研究者自身が情報を更新しているため、信頼が置け、生徒だけでも十分に目的を達することができる。今回の実践でもその信頼性と有効性が実証できた。

(2) 主体的な学習意欲の向上に対する効果

生徒の人数だけ課題研究のテーマがあり、指導者がすべての分野を把握していることは難しい。(1)にも述べた通り、Researchmap を利用すれば、生徒個人で必要な情報を安全に知ることができる。インターネットの環境さえあれば生徒が主体的にどこでも調べることができる。また、直接、研究者にコンタクトを取る上でも他の方法に比べ格段に安心であると考ええる。

(3) 研究を通じた学習成果の検証

今回は、一度だけの実践であった。今回の目的が方法（Researchmap）を知ることだったので、今後は主体的に生徒が取り組むことを想定している。また、課題研究自体が目的であるので、その活動を支援するツールを覚えたということになる。課題研究をまとめるにあたってこのツールがどのような役割を果たしたかを検証する必要がある。1年半後である。

6 まとめ

大学や学部・学科のミスマッチを防ぐ目的でこの検索ツールを使うことを想定していたが、SSH である本校では、このような使い方があることも実践してみたかった。予想通りこのデータベースは、研究者に特化しているためとても使いやすく便利である。そして一度研修すれば後は必要なときに必要なだけ使える。そしてその情報が何より安全で信頼できるものである。便利であっても不確定な情報や安心できない内容では教育現場は使うことをためらう。その意味で課題研究のテーマに沿ったこの使い方は、生徒のみならず指導者にとっても有意義なものである。願わくは、もう少し細かな情報が画面上でわかるとよいし、研究者の顔写真が増えると安心感がある。今後は、もっと早い段階から紹介し、いろいろ閲覧しているうちにテーマなどに興味を持つようになればよいと考える。

5 研究のまとめ

当初は高校生の大学選びのツールとして Researchmap の活用を考えていたが、研究協力校と研究を進めていく中で、SSH の活動の中でも活用する実践を増やすことができた。どちらの実践でも、インターネット上にある膨大な情報から抽出するより、Researchmap を利用したほうが生徒の必要とする情報の抽出がスムーズにできた。また、通常の情報検索や研究者の所属する大学・研究機関のページから得られた情報を組み合わせることで、研究分野に対する知識をより深めることができた。

大学選びのツールとして活用した研究協力校の生徒からは、次のような感想が多く聞かれた。

- (1) 研究分野や研究者名をキーワードに検索することで、自分の勉強したいものがさらに分かりやすく見つかった。
- (2) 大学入学後、自分は何をするのか考える機会になった。
- (3) 自分の知りたい分野だけでなく、文系や融合研究にも興味がわいた。

これらの感想から、大学進学を考える高校生が Researchmap を利用することは、自分がこれから大学で勉強・研究する内容を考える機会となることが確認できた。Researchmap の利用が、大学進学を希望する高校生の大学選びのミスマッチを減らす効果があると考えられる。

SSH の活動や専門高校における課題研究の授業においては、テーマとする分野の研究内容についての知識を深めることや、研究を進めていく中で、直接、研究者と研究内容について情報交換を行うきっかけができる。Researchmap をきっかけに、実際に研究者と高校生が情報交換を直接行うことができると、その研究内容を深めることが期待できる。

一方、課題として、Researchmap の情報の更新については、登録している研究者に任されているので、データの更新が遅れていると利用者は古い情報や間違った情報を検索することになってしまう点が挙げられる。利用者はこれらのことを踏まえたうえで利用する必要がある。

今回、2校の研究協力校において実践していただいたが、その効果については引き続き検証していく必要がある。今後も高等学校での活用実践を継続し、その効果について検証しながら、キャリア教育や課題研究に有効に活用できる ICT ツールとして Researchmap の広報、周知を行っていきたい。

大学選びにリサーチマップ（ReaD&Researchmap）を活用しよう！

高校生の皆さんは、高校卒業後に進学する大学をどのように選ぼうとしていますか？ 大学選びの要素はいろいろあると思いますが、一番大事にしなければならないことは、大学に進学して「何を学びたいのか」ということではないでしょうか。

大学選びに必要な情報は、各大学のパンフレットやホームページ、進学情報誌やホームページなどで、気軽に、しかも大量に、手に入れることができます。「大学全入時代」と呼ばれる近年は、各大学とも広報活動に力が入り、発信されている情報は見た目の良い部分だけが強調される傾向にあります。また、学問分野のライフサイクルが短くなり、どの大学も学部・学科の再編が盛んで、皆さんが本当に学びたいことはどの大学のどの学部・学科で学ぶことができるのか、わかりづらくなっています。

そこで、高校生の皆さんが大学で「何を学びたいのか」ということを中心に考えて、皆さんの大学選びをサポートする一つの方法として「リサーチマップの活用」を提案します。

「リサーチマップ」(ReaD&Researchmap)とは、日本の大学を中心とした研究者の情報を約 22 万件も収録したインターネットから閲覧できる研究者総覧データベースです。研究分野や所属機関、研究キーワードで研究者を検索し、研究者のプロフィールや業績など様々な情報を閲覧できます。元々は、研究者同士のコミュニティを目的としていますが、皆さんにも役立つコンテンツもあります。

では、リサーチマップを活用した大学選びを始めてみましょう。

1 「リサーチマップ」にアクセスしよう



「ReaD&Researchmap」 <http://researchmap.jp>

2 「つながるコンテンツ」を読んでみよう

The image shows two overlapping screenshots of the ReaD & Researchmap website. The top screenshot shows the main navigation bar with '日本語 | English | 新規登録 | ログイン' and a sidebar with various links. The main content area features a large banner for '本のパラパラめくりをスキャンする。' (Scanning the pages of a book) by 渡辺 義浩 助教 (Assistant Professor Watanabe Yoshitaka) from 東京大学 (University of Tokyo). Below this are three smaller featured articles: '昆虫脳がもたらすもの。' (What insect brains provide) by 神崎亮平 教授 (Professor Terakura Ryohei) from 東京大学, '理のおもむくままに言葉を探る。' (Following the logic of language) by 大津由紀夫 名誉教授 (Honorary Professor Otsu Yukio) from 慶応義塾大学, and '「巨大グラフ」に挑戦します。' (Challenging the 'giant graph') by 河原林健一 教授 (Professor Kawabuchi Kenichi) from 国立情報学研究所. A red box highlights the '記事一覧を見る' (View Article List) button. The bottom screenshot shows the 'researchmap' page with a sidebar on the left containing a list of 'つながるコンテンツ' (Connected Content) for the years 2013, 2012, 2011, and 2010. The main content area displays the '記事一覧' (Article List) for 2013, featuring the same three articles as the top screenshot. A red arrow points from the '記事一覧を見る' button in the top screenshot to the '記事一覧' section in the bottom screenshot.

「つながるコンテンツ」は、活躍されている研究者（先生方）に、研究の“今”をインタビューしているページで、2013 年 6 月現在で 44 人の研究者のページがあります。

まずは、自分が興味を持った研究者のインタビューページをじっくり読んでみましょう。

3 「つながるコンテンツ」をより深く見てみよう

researchmap

ホーム 研究者検索 コミュニティ検索

つながるコンテンツ

2013 未来を拓くひまわり

2012 明日へつなぐ歳

2011 変化をひらくドア

2010 研究の壁をこえたとき

researchmap × DASHmethod
Moyasopedia

大学や研究をよりよく
「いま聞きたいこと」

新井 紀子
国立情報学研究所
社会共有知研究センター
センター長・教授

東京都出身。一橋大学法学部およびイリノイ大学卒業。イリノイ大学大学院法学部博士。専門は数理論理学(証明論)...

詳細を見る

おとなりの研究者

川本佳代
情報科学研究科
助教

詳細を見る

平塚知美子
株式会社エディケーションデザインラボ
代表取締役社長

詳細を見る

河川竜治
国立情報学研究所

詳細を見る

いま、新しい融合研究へ向けて。

国立情報学研究所 新井 紀子 教授

日本の研究者21万人のデータがResearchmapに集約される。1998年以来、国内の研究者、研究機関・課題・産源情報を網羅的に提供してきた、歴史ある「研究開発支援総合ディレクトリ(Read)」とResearchmapが統合され、2011年11月、いよいよサービスを開始。そこで、このたびの「Read & Researchmap」公開に先立ち、これからの「学術情報の集積・活用・公開のあり方」について、その目指すところを国立情報学研究所 新井 紀子 教授に聞いた。

変わる研究者コミュニティのあり方

学術コミュニティとそれが生みだす学術情報には、古くはプラトンのアカデミアにさかのぼる長い歴史があります。1799年に設立された英国王立科学研究所(the Royal Institution)のよう、非常に高い学術的知見を持っている限られたメンバーが、新しいメンバーを迎え入れていくというコミュニティを築いていく。国立情報学研究所と同じ方法で、研究者の業績に関する情報を閲覧して会議を行います。また今日に伝わる論文のレビュー(査読)という伝統も、このようなコミュニティから生まれたものです。

ところが戦争の世紀と呼ばれる20世紀、アメリカでは当時の最先端の科学者を集めたビッグ・プロジェクトである「マンハッタン計画(1942-1946)」が遂行され、その後、科学と技術とを結びつけて国の目的に直結させていく流れが出来ていきます。そして国策の本格化に伴い、アメリカとソ連の宇宙計画に代えられるような国家目的と科学の根源的な問いを併せ持ったビッグ・プロジェクトが次々と立ち上げられていきました。けれども、冷戦終結以降、このようなビッグ・プロジェクトは下火になりました。ポスト・ビッグ・プロジェクト時代にはどのように最先端研究をするか、ということになると、それは、研究者が所属する分野、国の枠を超えて連携・融合する以外にないでしょう。その中で、伝統的な学会の地位がゆらぎ、若手研究者の流動性が高まりました。また、一方で、研究に対して出資する側の国家としては、シビアな予算の中でどの分野に投資すればいいかという政策を科学的に決定しようということで、科学技術の政策動向調査が盛んになっていったという背景があります。

日本では昭和36(1961)年から、文部省が行ってきた研究動向に関する調査があり、研究者と研究課題を蓄積していました。国立情報学研究所の前身にあたる学術情報センターがこれを引き継ぎ、毎年1回の調査結果をデジタル化して、Telnet経由の「研究者ディレクトリ」というサービスを開始したのは1990年のことです。本来、研究者というのは研究対象を被る者であって、それまで自分自身が見られるというのはあまり機会がなかったと思うのですが、やはり大学の情報公開の流れなどとともに、学術情報のオープン化が進み、これのペースが速く進んでいきました。

「つながるコンテンツ」のインタビューページには、①その研究者の詳しい情報が載っているページ(所属、肩書き、プロフィール、研究業績、研究ブログや講義資料・研究資料など)、②その研究者と研究をされている研究者のページ「おとなりの研究者」へのリンクが用意されています。また、インタビューの文章の中には③研究分野や研究キーワードへのリンクも用意されています。

興味を持ち、気になった研究者や研究分野、キーワードが見つかったら、そのリンクをクリックして、さらに進みましょう。

4 「研究者検索」を使って調べてみよう

リサーチマップの「研究者検索」では、研究分野や研究キーワードを入力すると、その分野やキーワードに関する研究を行っている研究者が表示されます。また、エリアや機関などを指定して絞り込んだ結果を見ることができます。

もし、すでに自分の興味を持つ、気になった研究分野やキーワードがある場合には、この検索の機能を使ってみましょう。表示された研究者の所属する大学の学部・学科をみると、もしかすると皆さんが想像していた学部・学科ではないかも知れません。表示された何人かの研究者の所属を見てみると、その研究分野やキーワードを勉強することができる大学の学部・学科が分かってくると思います。

ある程度、自分の興味を持つ、気になった研究分野やキーワードが絞られてきたら、リサーチマップの研究者検索はもちろん、それ以外の方法も活用して、その理解を深めていきましょう。

第2 assemblogue の教育利用

1 概要

本取組では、人と人との情報交換の媒介者としてコミュニケーションロボットを活用して児童生徒の科学技術に対する興味関心を高め、学習した内容を分かりやすく説明し、伝え合う活動を行う。さらに児童生徒の対話を支援する assemblogue(アセンブローグ)を使用する。assemblogue を活用することで、自分の考えと他者の考えの共通点や相違点を整理しながら、科学的な見方や根拠をもって考えることができる。以上の活動を通して、言語活動の充実や、問題を発見・解決することができる能力をはぐくむことを目指し、検証を進めた。

2 assemblogue とは

assemblogue は、assemble（集める）+dialogue（対話）の造語である。SNS などからコンテンツを集めて議論を作り、その構造を可視化するサービスである。オンラインの議論に関する研究の一環として東京大学大学院 教授 橋田浩一先生が開発している。現在は第1ステップとして assemblogue 上での議論の構造を可視化するサービスを公開している。

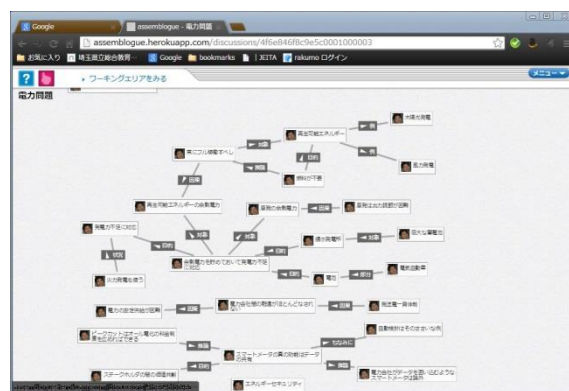


図2-1 assemblogue の画面

(<http://assemblogue.herokuapp.com>)

総合教育センターでは、assemblogue の教育利用に関する研究を平成24年度よりスタートした。

児童生徒は、既有している知識を文章で表現する方法では、語彙力や表現力などに規定されてしまう。しかし assemblogue を利用すれば、いくつかのキーワードの相互の位置取りを考え、それを線でつなぎ、その関係について説明を付していくことで子供自身も自らの理解を捉えやすい。単元終了時などに活用することで、教師にとっては実践上の反省を行うために、子供たちにとってはどれだけ学習のめあてを実現できたかが確認できる。そして、成果物を元に交流すれば、他者の理解の過程を全体的に一望でき、自らの理解を捉えなおす相互評価も行われる。

3 研究の取組

ICT 機器は、学習や問題解決のための道具として、教師の教授手段や、情報（科学・技術）の科学的理解に活用されている。また、ICT 機器を効果的に活用した教育することで、人間の知恵と創造性を活性化させるための触媒として働く。これらを通して、人と人とのが、より密に接し、触れ合う機会を提供しうることが、情報化の本質であると考えられる。富士ソフト株式会社が開発した palro（パルロ）は、自然に「はなす」ことができるロボットである。このコミュニケーションロボットを ICT 機器のひとつと捉える。学習において、教師と児童の相互作用（コミュニケーション）である会話（対話）にコ

コミュニケーションロボットの会話を重ねることで、より効果的な知識獲得を目指す。この教育活動のまとめに assemblologue を利用する。子供たちは「自分の考え」を持ち、論理的に assemblologue を使って発信する。過去の発言が見えることから、発言の一貫性が求められる。教師は、発言の全体像を捉えられることから、学級全体の到達目標（評価基準）との差異が把握しやすい。

しかし現在、公開されている assemblologue は試用版であり、当初の計画での調査研究を進めることが難しくなった。このようなことから、芸術総合高校では総合的な学習の時間で試験的に活用した。川口市立里小学校及び八潮市立八幡中学校では assemblologue を活用した学習指導案を作成した。

所属校	川口市立里小学校	研究協力委員	石山 和之
-----	----------	--------	-------

1 講演会・実践授業 1月31日（金）実施

「学力向上に関する研究（算数科）」の研究発表会のアトラクションとして「ロボット学校」を実施した。研究主題は、「自分のよさを見つめ、互いに高め合う豊かな学びの創造 ～言語活動の充実を図る数学的な表現力の向上～」である。算数的な活動を通じて豊かに考え、生き生きと伝え合い、学習を深める児童像を目指した。

(1) 題材について

「確実にわかる情報を選択し、順序よく考えることを必要とする問題」

今回使用したロボット palro には、人間と会話する「コミュニケーション機能」や、自分で Power Point を展開し発表する「プレゼンテーション機能」が搭載されている。palro との会話を楽しみながら問題を解くことで、算数に対する興味・関心を高める。そして、道筋（順序）立てた考え方をすることで解ける問題に触れ、数学的な見方や考え方を伸ばすとともに、そのおもしろさに気付かせることを目指し、題材を設定した。

ある生徒（A・B・C）が次のように言いました。

A「田中君か菊池君のどちらかが運動委員である。」

B「運動委員は野球選手である。」

C「田中君は野球選手ではない。」

この生徒の発言から判断すると、運動委員は田中君と菊池君のどちらになるのでしょうか。

A、B、C、D、E、Fの6人が円形のテーブルに内側を向いて着席した。そのとき、自分の席について次のように言った。

A「Dさんのとなりではありませんでした。」

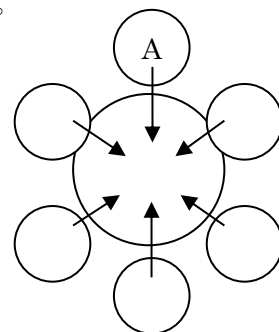
B「Cさんの正面にはいませんでした。」

C「Eさんのとなりでした。」

D「Cさんとは、はなれてすわりました。」

E「Aさんは私の右にいました。」

F「Aさんの正面にはいませんでした。」



さて、Aさん以外の5人はどのようにすわったのでしょうか。

(2) 学習指導について

複数ある情報の中から適切な情報を選択し、その情報を順序よく整理しながら問題を解く力の育成を目指している。そこで問題を解かせる際に、「誰の発言に注目したのか」「その発言からどのようなことがわかるのか」を意識して問題を解かせるようにす

る。この問題を解く鍵となるのは、「確実にわかる情報を選択し、いかに筋道（順序）立てて考えることができるか」である。よって palro が児童に与えるヒントの内容や児童が発表する時には、確実にわかっている情報が何で、どのような順番で考えていけばよいのかを意識させるような声かけをする。



図 2 - 2 授業風景 1



図 2 - 3 授業風景 2

2 assemblologue を活用した学習指導案

(1) 単元名

「社会科」日本と世界のつながり（アメリカ合衆国）

(2) 単元の目標

assemblologue を活用し、「アメリカ合衆国」について議論することで、アメリカの人々の暮らしや、アメリカと日本とのつながりについて理解を深めることができるようにする。

(3) 単元の指導について

1) 児童観

本学級の児童は、コンピュータを使った授業を非常に好む傾向にある。キーボード操作に手慣れた児童が多いのも、家庭にあるコンピュータを使い、ゲームや調べ学習を行っているからだと考えられる。これまで、「総合的な学習の時間」や「社会科」の授業の中でも、コンピュータを活用してきている。

また、社会科に対する興味・関心や意欲は、以前から非常に高く、9割以上の児童が「好きな教科」に社会科をあげている。これまでの社会科の授業では、教科書や資料から必要な情報を抜き出し、ノートにまとめる活動や、テーマについてグループごとに話し合う活動をメインに扱ってきた。社会科の授業でコンピュータを活用するのは、新聞作りやノートまとめのための調べ学習のみであったため、assemblologue を取り入れることは、児童にとっても新しい気持ちで授業に望むことができるのではないだろうか。

さらに本学級では、ロボット（palro）を取り入れた授業実践を行っている。iPad

や palro といった ICT 機器に加え、コンピュータの新しいツールの一つとして assemblologue を子供たちに取り組みさせることができればと考える。

2) 単元観

本時では、アメリカの国土の特徴や人々の暮らしの様子を調べて、そこに住む人々の生活について考える。日本は、アメリカから生活様式や文化など多くの影響を受けてきた。「身のまわりにあるアメリカの文化」を探すことをうながして、アメリカの文化への関心を高めることができるだろう。一方で、自動車社会といわれるアメリカにおいて日本製の自動車は大きなシェアをもっており、人々の健康志向が高まる中で、寿司などの日本食にも関心が高まっているなど、日本の技術や文化もアメリカに影響を与えている。

このように、日本とアメリカを結びつける接点は、子供たちの周りにも多く、自分たちの生活と密接につながっていることを発見できるはずである。教科書や資料集だけでなく、写真や観光パンフレット、新聞、インターネットから多様な情報を引き出させ、アメリカと日本のつながりを意識させていく。

「国際理解」の視点として、「自分の国と他国とのつながり」が考えられる。本単元では、アメリカの国土の特徴や人々の暮らしの様子を調べることに重点を置きがちである。しかし、assemblologue を活用することで、「アメリカと日本とのつながり」を意識した理解を促すことができると考える。

3) 指導観

本時では、児童一人一人が気付いたことを assemblologue 内に書き込むことができるよう、様々な資料を用意する必要がある。教科書や資料集はもちろん、パンフレットやインターネット、地図、本などといった資料を用いて、気付いたことを assemblologue 内に書き込ませる。アメリカについての情報を、自由に書き込ませる中で、貿易や商品、スポーツ等で日本とのつながりを意識することができる情報が出てくるだろう。ただし、ただ児童にアメリカについての情報を書き込ませただけでは、日本とのつながりは意識しないであろう。あらかじめ、「アメリカ」と「日本」といったノード※を作成しておくなどの工夫が必要である。また、アメリカの情報から「対比」を意識させ、「日本はどうなんだろう？」という考え方に導いてもよい。例えば、アメリカの国土面積や人口を調べた後で、日本のそれと照らし合わせるなどである。

このように、assemblologue を自由に活用した後に、グループ内で話し合い活動を行い、アメリカの人々の暮らしや、アメリカと日本とのつながりについての理解を深めていきたい。

※assemblologue エディタでは、言葉を収めたテキストボックスをノードと呼ぶ。

(4) 指導と評価の展開

○ assemblage の活用における評価規準

	ア 関心・意欲・ 態度	イ 思考・判断・ 表現	ウ 技能	エ 知識・理解
単 元 の 評 価 規 準	・ assemblage を用いて、アメリカについて主体的に調べようとしている。	・ assemblage の結果から、アメリカと日本の関係について、自分なりの考えをもつことができる。 ・ 日本とアメリカが今後どのように関わっていくのかについて、自分なりの考えをもち、表現することができる。	・ グラフを読み取り、アメリカと日本の貿易の特徴をとらえることができる。 ・ 必要な資料や情報を集め、日本との関連や比較を意識しながら、調べたことを assemblage であらわすことができる。	・ 日本の重要な貿易相手国であるアメリカについて関心をもち、日本とのつながりを理解することができる。
学 習 活 動 に お け る 具 体 的 な 評 価 規 準	① assemblage を用いて、積極的に情報を発信することができる。 ② グループ活動の中で、自分の意見を積極的に発表することができる。	① assemblage の結果から、グループ内で話し合いを行い、自分なりの考えをノート等にまとめることができる。	① assemblage を使い、情報を発信することができる。 ② グラフや図といった資料の情報を正しく読み取ることができる。	① アメリカの国土の特徴や、人々の生活の様子を知ることができる。 ② アメリカと日本のつながり（貿易等）を理解することができる。

(5) 単元の指導計画

時間	主眼及び学習活動	評価規準との関連				評価の方法
		ア	イ	ウ	エ	
1 時限	・ 生活の中での経験や既習事項を想起させ、日本と外国がどのように結びついているか発表し合う。 ・ グラフや写真から、それぞれの国と日本のつながりが深い理由を考える。	②		②		ノート 発言
2・3 時限	・ 韓国についての基本的事項を資料から確認する。 ・ 韓国と日本のつながりやこれからの関係のあり方について考える。	②		②		ノート 発言
4・5	・ 地図帳や資料から、アメリカの国土の様子	①	①	①	①	発言

時限	を調べる。 ・assemblogue を活用して、アメリカの特徴や、日本との関わりについて知る。 ・アメリカと日本のつながりや、これからの関係のあり方について考える。	②		②	②	ワークシート
6 時限	・中国についての情報を収集し、国土の様子や人々の暮らしについて調べる。 ・日本と中国のつながりや、今後の関係について考える。	②		②		ノート 発言
7 時限	・地図や地球儀、雨温図などから、ブラジルの国土の様子を調べる。 ・ブラジルの人々の暮らしや日本とのつながりについて理解を深める。	②		②		ノート 発言
8 ・ 9 時限	・世界の国々と人々の暮らしについて調べたことを、発表し合う。 ・発表会をふまえて、日本と世界の国々とのつながりについて自分の考えを書く。	②		②		発表 ノート

(6) 授業の展開

時間	主な学習活動・学習内容	教師の働きかけ 予想される児童生徒の反応	指導上の留意点 評価（方法）と手立て
2 分	〈学習内容の確認〉 ・資料や教科書から、アメリカについての情報を読み取り、assemblogue 内に書き込むことを確認する。	○assemblogue を起動させる。	
2 5 分	〈自分の考えを引き出す〉 ・資料や教科書から、アメリカについての情報を読み取り、assemblogue 内に書き込む。	○アメリカの情報をある程度書き込み始めたら、日本とのつながりを意識するよう声かけをする。 ○文章だけでなく、絵や写真から読み取れることも書き込むよう指示する。	◆PC 操作が十分にできていない児童を補助する。 ☆assemblogue を用いて、積極的に情報を発信することができる。（関心・意欲・態度） ☆assemblogue を使い、情報を発信することができる。（技能）
3 分	〈グループ内で話し合う〉	○assemblogue の画面をもとに、自分なりの意見	◆ノートにまとめる際には、「アメリカの特徴」と

	・完成した assemblage の画面を参考にし、「アメリカの特徴」や「アメリカと日本とのつながり」についての考えをまとめる。	をワークシートにまとめるよう指示を出す。	「アメリカと日本とのつながり」の2視点からまとめさせるようにする。
5 分	・それぞれが考えた意見をグループ内で話し合い、グループとしての意見を決める。	○4～5人のグループを設定する。 ○まとめた意見を画用紙にまとめるように指示する。 ○画用紙は黒板に掲示する。	☆assemblage の結果から、グループ内で話し合いを行い、自分なりの考えをノート等にまとめることができる。(思考・判断・表現)
7 分	〈発表する〉 ・グループでまとめた意見を発表する。	○2班か3班程度に発表させる。	
3 分	〈まとめる〉 ・授業のまとめをおこなう。	○「アメリカの特徴」と「アメリカと日本とのつながり」の2視点からまとめる。	☆アメリカの国土の特徴や、人々の生活の様子、日本とのつながりを知ることができる。

(7) まとめ

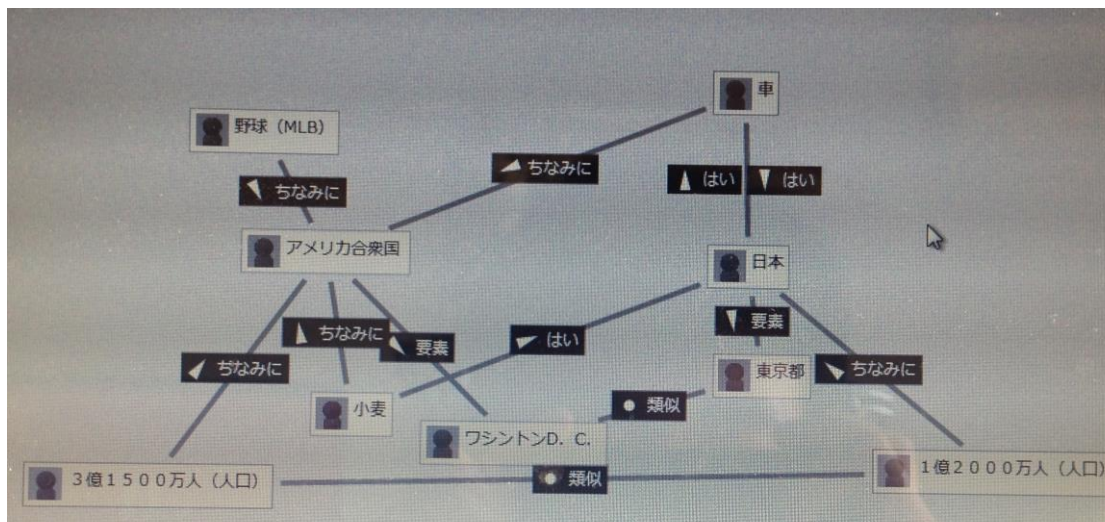
1) assemblage の有用性について

本単元で、assemblage を扱うことのメリットは2つ考えられる。

1つ目は、「児童一人一人の意見が反映される」ということである。通常授業では、発言者の意見が取り上げられがちであるが、assemblage を活用すれば一人一人の意見が画面上にあらわれ、クラスで共有し、学習を深めることができる。普段なかなか発言ができない児童でも、コンピュータであれば自分の意見を表現することができるだろう。

2つ目は、「2つ以上の事象の関連性を見つけやすい」ということである。assemblage は、その操作性や特性上から、ある情報とある情報を関連付けたいときに活用すると効果を発揮すると考えられる。例えば本時では、「日本とアメリカの関係性を意識し、理解できるような授業を展開すること」が目的の一つであった。「日本」と「アメリカ」といったノードを使用し、児童が自由に情報を書き込むことで、自然と双方向の関係に意識がいく授業を展開することができる。こういった効果は社会科だけではなく、総合的な学習の時間や算数、国語といった授業でも期待できるのではないだろうか。

2) assemblogue エディタ画面から（想定図）



上図は、本時で assemblogue を活用した場合のエディタ画面例である。比護一幸氏の考え方を借りれば、「放射型」の概念地図といえるだろう。児童（生徒）が作成する概念地図の評価を考えれば、「放射型」よりも「ネットワーク型」を目指すべきなのだろうが、今回の単元で「ネットワーク型」を考えるのは非常に難しい。なぜなら、児童に与える情報の難易度が、小学校では制限されるからである。本時では、様々な視点からアメリカについて学ぶため、多くの資料を活用するが、それらはあくまでも小学生がわかる範囲の内容を扱う必要がある（そうでなければ、小学生にとってはわからない）。そしてそれは、中学生や高校生と比べると与える情報量に制限がかかるということにつながってしまう。本単元ではなく、例えば「総合的な学習の時間」や「国語」といった、自分の考えをより重視し、意見と意見を関連付けやすい教科・領域、単元であれば、「ネットワーク型」の概念地図も目指すことができるだろう。

3) まとめ・感想

今回は実践ではなく、授業案から小学校における assemblogue を活用した授業について考察してきた。assemblogue は、「社会科」や「総合的な学習の時間」をはじめとして、小学校の教科・科目において幅広く活用することができると感じた。特に①知識の可視化、②知識の構造化は、小学校教育において非常に有効であると考えられるだろう。低位の児童にとって、単なる知識の習得は難しく、ましてやその構造まで理解することは非常に難しい。assemblogue を活用することで、クラス全体で知識を共有することができ、児童のエディタ画面上に知識をあらわすことができる。さらに、その情報（ノード）が様々な情報（ノード）と関連していることが一目でわかるため、低位の児童にとっても知識の関連性をとらえることが易しくなるだろう。

一方で、課題も浮かび上がる。コンピュータの扱いに慣れている児童であれば、assemblogue に積極的に参加することができるが、打ち込む作業に慣れていなかったり、assemblogue の扱いを習得していなかったりすると、そもそも授業に参加す

ることができないという欠点がある。現段階では“ノード”と“ノード”をつなぐ、「リンクの種類」を使うことは、小学校の児童にとっては非常に難しい。「因果」や「誘発」、「推論」といった言葉をすべての児童に理解させ、assemblogue を使えるよう指導するにはかなりの時間をかけることになってしまう。

以上のことをふまえると、assemblogue がもつ教育的価値（指導的価値）は小学校においても有効であると考ええる。さらに、assemblogue で使用する言語が小学生レベルにまで調整されれば、小学校教育にとって非常に有効なツールの一つになりえるのではないだろうか。

参考文献

比護一幸

「中学校理科学習における概念地図の型と学力の相関」教育実践研究 2013 年

所属校	芸術総合高等学校	研究協力委員	木戸 俊吾
-----	----------	--------	-------

○実践授業 9月19日（木）実施

1 科目及び単元名

「在り方生き方教育」（LHR・総合的な学習の時間） ケータイを手放せない？

2 単元の目標

現在、IT 機器を使ってできることが非常に多くなってきており、周囲を見渡すと IT 機器に触れている人が目立つ時代になってきている。しかし、多くの人は IT 機器を「なんとなく使っている」状態であり、決して活用しているとは言えない。本来、IT 機器は目的を持って使うべきであり、「便利だから」「ヒマだから」IT 機器を使うのではなく、使わなくていい部分には使わないようにしなければ、IT 機器に振り回され、依存しているのと同じである。

「何でもできる」＝「何にでも使う」ではなく、自分の力でやることはやった上で必要なことに使うべきであること、さらに言えば、IT 機器は「使うのが当たり前」ではなく、あくまで補助的なものであることなど、IT 機器の使い方について今一度問い直し、IT 機器の使い方を見直すことがこの単元の目標である。

3 単元の指導について

(1) 生徒観

現在、ほとんどの生徒がケータイを持っており、その多くはスマートフォンである。生徒はメール、電話をはじめ、ウェブサイト閲覧、SNS、ゲーム等、なんでもケータイで行っており、常にケータイを手放すことが出来ない依存の状態となっている。しかし、周囲の友人や大人でさえ似たような使用状況のため、IT 依存との認識は低い。

(2) 教材（題材）観

このような生徒たちにとって、IT 断食を経験することは、普段の IT 機器の利用を客観的に捉えることができる良い機会となる。その結果、自分自身の行動を見直し、IT 活用に向けた動きを取ることができるようになる。

そこで、assemblogue を利用することで、「自分自身の普段の行動を見直す」作業を、より深く、多面的に捉えることができるようになると思う。また、自分の考え方を構造的・視覚的に見ることができるので、作業を行いながら新たな意見を発想するなどさらなる考察を進めることができると考える。

この単元を学習することにより、「ケータイを手放せない」状態から、「意図を持ってケータイを使う」「ケータイがなくても活動が滞らない」などの状況になることを目指す。

(3) 指導観

まずは、自分自身の IT 依存度を意識させることが課題であると思う。そこで、IT

断食の経験を活かし、「IT 機器が普及したことにより衰えた能力・失った能力」「IT 機器を本当に利用しなければならないこと」「IT 機器の有無による時間の使い方の変化」を、assemblogue を利用して話し合う。assemblogue を利用することで、議論の可視化・構造化が容易となり、通常の話し合いよりも深い議論を行うことができるようになると思う。

また、assemblogue でノードをつなぎながら議論をさせることで、指示や作業の具体化を図ることができる。また、作業が明確になれば、途中で議論がずれたとしても容易に修正ができ、議論の一本化を図ることができると思う。

4 指導と評価の展開

○assemblogue の活用における評価規準

	ア 関心・意欲・態度	イ 思考・判断・表現	ウ 技能	エ 知識・理解
単元の評価規準	在り方生き方教育のため評価なし			
学習活動における具体的評価規準	① IT 断食中積極的に行動し、普段との違いを認識できる。 ② assemblogue による議論において、積極的に意見を発信できる。	① assemblogue を使って、エキスパート活動の内容を深く議論することができる ② 情報を論理的に他者に伝えることができる。	① assemblogue を用いて、適切に情報を追加・編集できる。 ② assemblogue で集約された情報のかたまりを、論理的な構造の位置に配置できる。	① IT 断食中に、他者と自分の違いを理解することができる。 ② assemblogue を用いることで、議論の内容を構造的に理解することができる。

5 単元の指導計画

(単元計画例)

時間	主眼及び学習活動	評価規準との関連				評価の方法
		ア	イ	ウ	エ	
1 次 (1 時限)	IT 断食について説明し、夏休み中に体験してくる。	①			①	◇レポート
2 次 (1 時限)	各自の課題を、assemblogue を利用して議論する。(本時 1/1)	②	① ②	① ②	②	◇ワークシート

6 授業の展開

時間 (分)	主な学習活動・学習内容	教師の働きかけ 予想される児童生徒の反応	指導上の留意点 評価（方法）と手立て
5	<導入> ○本日の内容を確認する。	○assemblogue を起動させる。 ○本時の学習内容を伝える。	
30	<エキスパート活動> ○assemblogue を操作して、各グループのそれぞれの課題に従い、「IT 依存」について様々な視点から議論を深めていく。 ○出来上がった画面を参考にし、それぞれの課題を通してわかったこと、気付いたことなどをまとめる。	○1つの課題にばかり取り組むのではなく、順次進めていくように指示を出す。 ○随時、自分の画面を整理し、ジグソー活動の際に説明しやすいようにさせる。	□ assemblogue を操作し、課題に対する解答を導くことができる。
10	<ジグソー活動> ○それぞれの課題で話した内容を共有する	○グループを変更させる。 ○自分のグループの内容をエディタ画面を使って説明させる。	□自分たちのグループで話したことを、他者にきちんと伝えることができる。
15	<クロストーク活動> ○それぞれの内容を踏まえ、「自分たちは IT に依存しているかどうか」「IT を活用するには、どうすればよいか」を話し合う。	○それぞれの視点から理由・対策等を考えさせる。	□お互いの視点を元に、「IT 活用」に向けた行動を具体的に示すことができる。

15	<発表> ○お互いのグループで話し合った内容を発表する。		□自分たちのグループと同じ意見、違う意見を認識することができる。
5	<クールダウン> ○今後の目標を考える。 ○本時の振り返りをする。	○IT を使うな、ではなく、上手に使うことが大切であることを伝える。	○この時間に得た情報を一緒に確認する。

7 まとめ・感想

(1) assemblogue を用いた授業と用いない授業のワークシートから

今回、4 クラスでの授業のうち、assemblogue を用いた知識構成型ジグソー法を行ったのは 1 クラス (以下 X) のみである。その他 3 クラス (以下 Y) は、assemblogue を用いず、対話などによる知識構成型ジグソー法の授業を行った。

	X : assemblogue を用いた 知識構成型ジグソー法	Y : assemblogue を用いず 対話などによる知識構成型ジグソー法
(している理由、活用できていない理由)	○ほとんどのことを IT の機器に頼っている (必要最低限以外の機能を使っている)	○IT 機器自体が便利になっている (手間がかからない、余計なことを考えずに済む等)
	○娯楽に IT 機器を使いすぎている	○娯楽 = IT、になっている
	○暇な時間などの空いた時間に使っている (理由なく IT 機器を触っている、使っている時間が長い、等)	○IT に時間を費やしている (自分自身で制御できない、長時間の使用が習慣になっている等)
	○勉強する時間、外出の回数の減少 友達付き合いや会話の減少 (直接コミュニケーションを取る機会の減少、自分の言葉を IT 機器を通して伝えることが多い、等)	○外出回数が減少 ○直接コミュニケーションを取っていない (コミュニケーションが苦手な人が増えている、メール等じゃないと自己表現できない人が増えている、等)
	○生活の一部になっている (なんだかんだ言って手放せない、ながらスマホ、等)	○優先順位が狂っている (コミュニケーションをとるような場面でも無意識に使ってしまっている、自己管理ができていない等) 必要以外のことも IT に頼っている
	○ちょっと動けば自分でできることを IT 機器に頼ってしまっている	
	○少しでも楽ができる生活を求めて IT 機器に逃げている 常に情報が手に入らないと不安になる	
	○社会の仕組みが依存している	
	○人々を傷つけず、安心してインターネットの情報を信じられる環境ではない限り、活用ではない	
	○考えることが減った	

今回、X ではエキスパート活動に assemblage を利用した。どのクラスも積極的に話し合いを行い、内容としては満足いく話し合いができたと考えている。X ではすべてのグループが、Y も多くのグループは「依存している、依存している人の方が多い」といった「依存を認める」意見を出しているが、その中で依存していると考えている理由を比較すると、Y では約 7 種類の理由が挙げられていたのに対し、X では約 12 種類だった。これは assemblage を使うことにより、エキスパート活動でより深い議論を行うことができたと考える。その結果、ジグソー活動・クロストーク活動において、Y よりも物事を多面的に捉え、さらに深い議論ができたのではないかと判断する。

また、X・Y 両方で挙げられている内容はどちらかというと「普段言われている内容」が多く、課題の「表面的な部分」しか読み取れていないと思われる。しかし、X だけから出てきた内容をみれば、「社会の仕組みが依存している」「人々を傷つせず、安心してインターネットの情報を信じられる環境ではない限り、活用ではない」といった、自分の行動のみならず、周囲や社会を客観的に見た意見を出せている。このことも、assemblage を使った結果、より深い議論をすることができたこと、また物事を「自分」よりも大きな視点で考えることができたと言えるのではないかと考える。

なお、Y で「IT 機器を活用している」と判断したグループの理由を見てみると、「電話等の連絡に使っている」「ニュース等の情報を得ている」「電車の時刻表を調べている」といったことを挙げているグループが多い。しかし、これらは即「活用している」理由にはならない。確かに、「必要なときに」電話で連絡をしたり、「必要な」ニュースの情報を得たりしていればその場合は「活用している」と判断することもできるが、学校で直接話せばいい内容をわざわざ電話やメールで話したり、だらだらとニュースを見続けるような行為は IT 活用ではないのである。これは、それぞれの視点の「結論」のみをまとめて判断したものであり、それぞれの議論の過程を考慮し、多面的な判断をしたものではないと推察する。このようなグループが X ではでなかったことを考えても、assemblage には物事を多面的に捉えやすくする効果があると考えられる。

(2) assemblage エディタ画面から

今回、assemblage を使用するにあたって、課題とその考察の手順を細かく生徒に伝えてある。以下は、エキスパート活動(A グループ)の例である。

「IT 機器が普及して当たり前になっているが、視点を変えてみると改めなければいけないこと」は何だろう？

改めなければいけないことから「例」の矢印でつないでいくつか書いてみよう。

(ア)で書いたことについて、補足説明があれば「ちなみに」の矢印でつないで書いてみよう。

(ア)で書いたことをしていると、どのような影響があるだろうか？ 「こういうことができなくなる」「こういう人が増える」などを、「誘発」の矢印でつないで書いてみよう。

「本当はやるべきことなのに、IT 機器が普及してその過程をやらなくなってしまうこと」は何だと思いませんか？

やらなくなったことから「例」の矢印でつないでいくつか書いてみよう。

(ア)で書いたことについて、補足説明があれば「ちなみに」の矢印でつないで書いてみ

よう。

(ア)で書いたことをしていると、どのような影響があるだろうか？ 「こういうことができなくなる」「こういう人が増える」などを、「誘発」の矢印でつないで書いてみよう。

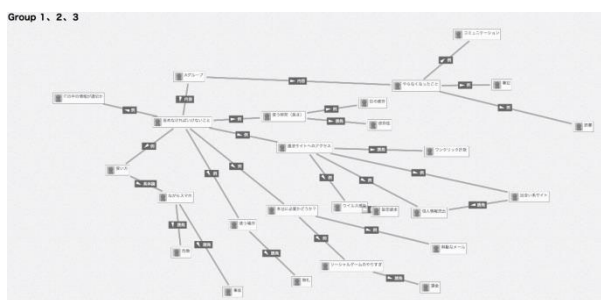
①、②(ウ)で書いた内容は、「IT 機器が普及したことにより、失った能力・衰えた能力」になると思います。失った能力・衰えた能力からそれらへ「具体論」で矢印をつないでみよう。

できあがったものをみてみると、どういうことがいえるだろう？

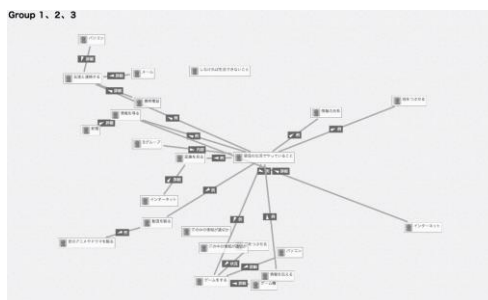
グループ 1 でわかったことから「内容」の矢印でつないで書いてみよう。

今後 IT 機器に頼らずにやっていきたいことを挙げてみよう。

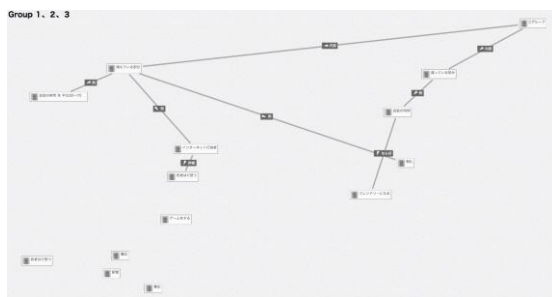
B、C グループにも同様に課題の指示を出したところ、生徒の作成したエディタ画面は「放射型」もしくは「分岐型」とみられる形のものが作成された。あるグループで作成したエディタ画面を次に示す。



A グループ



B グループ



C グループ

比護 (2013) は生徒の成績との相関関係で「直線型」 < 「放射型・分岐型」 < 「ネットワーク型」の順で評価が良いと言っている。比護の実践は「概念地図法」を利用した「中学校理科」においてであるものの、今回もこの順で議論が深まったと考えることができる。すなわち、X の生徒たちは assemblage を使用すること、またこちらの指示の出し方により課題の内容を「放射型・分散型」で理解することが出来たことは、評価に値すると考える。

また、ジグソー活動の際に、エディタ画面を利用しながら説明することで、他の生徒たちも構造を放射型・分散型で理解することができた結果、クロストーク活動においてより深く、多面的に議論することができたのではないかと考える。このことは、Y の話し合いの結果との比較からも、判断することができる。

今回、ネットワーク型にならなかったのは、こちらが細かく作業の指示を出していることと、エキスパート活動でのみ assemblage を利用したためであり、クロストー

ク活動ではエディタ画面を操作せず、それぞれの議論からネットワークを実際に作る作業はしなかったことなどが理由として挙げられる。

(3) まとめ

今回、assemblogue を授業で活用したクラスでは、assemblogue を使用しないクラスでの話し合いに比べて、多面的かつ論理的な意見を出すことができた。このことから、より深い議論をするために、活動の中で assemblogue を利用することは有効であると考ええる。

1 つのテーマについて議論する場合、どうしても考え方はいわゆる「直線型」になりがちであるが、assemblogue を利用することで、課題に対する考え方が「放射型・分散型」になり、物事を広い視点でみることができるようになった。その結果、物事を客観的に捉えやすくなり、「自分」視点だけでなく、「周囲」「社会」の視点も持つことができたと考ええる。

また、生徒からは「画面上ですべての意見をみることができるのは便利」といった声が挙がっている。「直線型」の議論をしている場合、生徒は「過去の議論」と「今の議論」を結びつけることが難しく、議論が活発になりにくいと思われる。assemblogue の画面を議事録のように活用することで、過去の議論と今の議論の対比やつながりも考えることができ、議論を更に深めることにつながるのではないかと考える。

今後は、授業時間数との兼ね合いもあるが、お互いが話し合った内容をネットワークで結ぶ作業や、エキスパート活動をネットワーク型にしていくなど、さらなる発展を試みていき、より深い議論をするためにどうすればいいか、検討を重ねていきたい。

参考文献

比護一幸

「中学校理科学習における概念地図の型と学力の相関」教育実践研究 2013 年

所属校	八潮市立八幡中学校	研究協力委員	木村 僚
-----	-----------	--------	------

○ assemblage を活用した学習指導案

1 科目及び題材名

技術・家庭科（技術分野）「八幡中ロボットコンテストを行おう！」

2 題材の目標

- ・ エネルギーの変換について基礎・基本の知識・技能を身につける
- ・ ロボット製作を通じて、身近なモノに注目し、その技術を活用することで自分の作りたいロボットを作成することができる。
- ・ assemblage を活用して、各チームのロボットをたがいに評価し合い、さらなるロボットの改善につなげる。

3 題材の指導について

(1) 生徒観

本校は全校生徒 523 名の中規模校である。技術の授業で与えられた実習室は、1 教室しかなく、限られたスペースの中で様々な活動に取り組んでいる。

本校の生徒は、技術の授業に関する関心が高く、授業には意欲的に取り組む生徒が多い。製作はもちろんであるが、グループでの話し合い活動にも積極的に取り組む。また、コンピュータに対する関心が高い生徒も多く、ほとんどの生徒がコンピュータを操作できる。

以上のことから、製作活動や話し合い活動を取り入れ、またコンピュータを活用することで、生徒一人一人の工夫し創造する力を養っていく。

(2) 題材観

本題材では、エネルギー変換に関する技術の基礎知識・技能の他に、活用し新たなロボットを生み出していくことで工夫し創造する力を養うことができる。

設計は学んだ基礎に基づいて行っていく。授業で学んだことを活用することができるので、小さな工夫を生み出すことができる。

また、assemblage を話し合い活動に取り入れ双方のロボットを評価させる。コンピュータを活用することで関心・意欲があがり、それぞれのロボットに対しての評価を積極的に行うことができる。

以上のことから、基礎・基本の知識・技能とともに、技術を適切に評価し・活用する力を養っていく。

(3) 指導観

本題材では、エネルギー変換に関する技術の基礎知識・技能を抑え、そこで身につけた力を活用して、ロボット製作に取り組む。完成したロボットの評価を行うにあたり、assemblage を活用し、相互に改善点を話し合い、より良いロボットへの改善へと繋げていく。

本校の生徒は製作活動や話し合い活動に大変興味を持っており、積極的な製作を行

い、assemblogue を活用した更なる活発な話し合い活動を通じて、基礎基本の知識・技能だけでなく、工夫し創造する力や技術を適切に評価し活用する力を養っていく。

4 指導と評価の展開

○ assemblogue の活用における評価規準

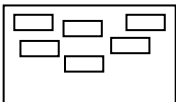
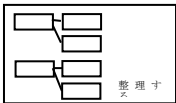
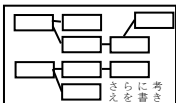
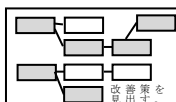
	ア 関心・意欲・態度	イ 工夫・創造	ウ 技能	エ 知識・理解
題材の評価規準	・省エネルギーに配慮して、新しい発想を生み出し設計・製作しようとしている。 ・少ない電力で競技課題を解決するために、学んだ動力伝達の仕組みを適切に評価し、自分たちの課題解決のために活用しようとしている。 ・動力伝達の仕組みのアイデアを共有し、特許にすることで知的財産を想像・活用しようとしている。 ・エネルギー変換に関する技術の課題を進んで見つけ、社会的、環境的、経済的側面から様々なエネルギー変換の技術の評価し、適切な解決策を選択しようとしている。 ・課題の把握において、情報の共有を行う場としての assemblogue による議論に主体的に関わることに興味関心を持っている。	・製品紹介という目的に適したメディアを選択し、設計をしている。 ・自分たちの目的に応じた課題を解決するために、学んだ動力伝達の仕組みを適切に評価し、自分たちの課題解決のために活用している。 ・自分たちの目的に応じた課題を解決するために、適した動力伝達の仕組みを選択している。 ・エネルギー変換に関する技術の課題を明確にし、社会的、環境的、経済的側面から様々なエネルギー変換の技術の評価し、適切な解決策を選択している。 ・課題の把握において、assemblogue を活用する方法を工夫し、それらの有効性を評価し、活用している。	・ロボットの点検すべき箇所を見つけ、保守点検とトラブル防止ができる。 ・設計に基づき、製作品組立て・調整や点検ができる。 ・情報の共有、表現、発信などに assemblogue を活用することができる。	・社会で利用されている製品のエネルギー変換・制御、利用についての知識を身につけている。 ・エネルギー変換に関する技術が社会や環境に果たしている役割と影響について理解している。 ・動力を伝達する仕組みの特徴や共通部品についての知識を身につけている。 ・動力伝達の仕組みが社会や環境に果たしている役割と影響について理解している。 ・ロボットの点検の必要性についての知識を身につけている。 ・組立てや調整に必要な工具や機器の適切な使用方法についての知識を身に付けている。 ・assemblogue で行う協調的な活動の効果を体験的に理解している。

5 題材の指導計画

題材	時間	学習内容	評価規準
			【評価観点 項目事項】
八幡中 H E ロボ コン を 開 催 し よ う	1～5	「身近なエネルギー変換技術について知ろう」 1) 生活の中にあるエネルギー変換技術から、様々なエネルギー変換技術の仕組みを理解する。 2) 風力タービンコンテストを実施し、体験的に発電の仕組みを理解する。また、製作の中でいかに効率のいいタービンになるか意識して製作を行う。 3) 電力ネットワーク教材を活用し、電気エネルギーが家庭に届くまでの流れや、電気エネルギーが届くまでの各施設の役割について理解する。	【知識・理解B（1）アウ】 ・社会で利用されている製品のエネルギー変換・制御、利用についての知識を身につけている。 ・エネルギー変換に関する技術が社会や環境に果たしている役割と影響について理解している。 【関心・意欲B（2）ア】 ・省エネルギーに配慮して、新しい発想を生み出し設計・製作しようとしている。
	6～11	「身近な動力伝達の仕組みについて知ろう」 1) 動力伝達の技術を使った身近な製品を紹介し、そこに用いられている仕組みについて理解する。 2) 自分で興味をもった製品をピックアップし、レポートにまとめ、発表する。	【知識・理解B（1）アウ】 ・動力を伝達する仕組みの特徴や共通部品についての知識を身につけている。 ・動力伝達の仕組みが社会や環境に果たしている役割と影響について理解している。 【工夫・創造D（2）ア】 ・製品紹介という目的に適したメディアを選択し、設計をしている。 【技能D（2）イ】 ・設計に基づき、適切なソフトウェアを用いて、表現や発信ができる。

12～23	「八幡中 HE ロボコンを開催しよう」 1) 少ない電力で競技課題を達成するために、必要な仕組みを選択し設計シートにまとめる。 2) 特許シートを共有していくことで、様々なアイデアを取り込みながら、設計を改善していく。 3) 設計シートを用いて、競技用のロボットを製作する。 4) 実際に動かしてみても修正を加えていく。 5) ロボットコンテストを行う。 6) クラス内でロボットの発表会を行い、assemblogue を活用し双方で評価し合い、改善に繋げる。	【関心・意欲 B (1) ウ (2) ア】 ・少ない電力で競技課題を解決するために、学んだ動力伝達の仕組みを適切に評価し、自分たちの課題解決のために活用しようとしている。 ・動力伝達の仕組みのアイデアを共有し、特許にすることで知的財産を想像・活用しようとしている。 【工夫・創造 B (1) ウ (2) ア】 ・自分たちの目的に応じた課題を解決するために、学んだ動力伝達の仕組みを適切に評価し、自分たちの課題解決のために活用している。 ・自分たちの目的に応じた課題を解決するために、適した動力伝達の仕組みを選択している。 【技能 B (1) イ (2) イ】 ・ロボットの点検すべき箇所を見つけ、保守点検とトラブル防止ができる。 ・設計に基づき、製作品組立て・調整や点検ができる。 【知識・理解 B (1) イ (2) イ】 ・ロボットの点検の必要性についての知識を身につけている。 ・組立てや調整に必要な工具や機器の適切な使用方法についての知識を身につけている。
24・25	「ロボコンでの学びを生活に活かそう！」 1) ロボコンの学習で学んだ効率の視点を活かして、実生活でどのようなところで改善できるか考える。 2) 自分で考えたことを発表する。	【関心・意欲 B (1) ウ (2) ア】 ・エネルギー変換に関する技術の課題を進んで見つけ、社会的、環境的、経済的側面から様々なエネルギー変換の技術の評価し、適切な解決策を選択しようとしている。 【工夫・創造 B (1) ウ】 ・エネルギー変換に関する技術の課題を明確にし、社会的、環境的、経済的側面から様々なエネルギー変換の技術の評価し、適切な解決策を選択している。

6 授業の展開

時間 (分)	主な学習活動・学習内容	教師の働きかけ 予想される児童生徒の反応	指導上の留意点 評価（方法）と手立て
10	○前時までのロボットを使った学習を振り返る。	○子供達のロボットの学習を振り返るスライドを準備する ○本時の学習内容を伝える。	・事前にPC室を解放し、ロボットを準備しておく。
5	○各チームの評価をassemblogue上で行う。  おもいつくままに書	○1人1つ以上各チームへの改善点や良かった点を上げ、assemblogue上に記入する。	・PCの操作で考えが滞らないように留意する。 ・学習ノートを活用して、前回で感じたことを上げやすいようにしておく。
10	＜情報の整理＞ 情報を共有する ○あげられた評価を並べ替えて、自分たちのロボットを改善するために必要なことを整理していく。  整理す	○各チームで評価を見て、相談しながら自分たちに必要な情報を取捨選択していく。	
5	＜思考の深化＞ ○整理した画面にさらに自分の考えを書き込み改善点を具体化していく  さらに書き込みを	○友だちの評価から、実現可能な改善について考え、相談して書き込んでいく。	・得た情報をもとに自分たちのロボットの改善点を見出すことができる。
10	＜まとめと実現＞ ○書き込まれたエディタ画面を整理しながら最終的な改善策を決定する。  改善策を	○自分たちに適したロボットの改善を考え実行に移すための準備に取り組む。	・次時への課題を適切に理解し、取り組む準備を行っている。
5	○ワークシートに決めたことを書きこむ	○次時に向けて必要なものややるべきことを整理させる。	・この時間に得た情報を一緒に確認する。

4 研究のまとめ

児童生徒に学習内容をより深く定着させるには、一つ一つの学習内容の理解だけでなく、学習内容間の関連を構造的・体系的に把握させることが重要と考えている。assemblogue は、情報を構造的・体系的に表現できる情報学習ツールである。

この assemblogue は、情報（言葉）を配置し線で結び、線の横に言葉同士の関連を表す言葉（オントロジー）を書き込んで視覚化できる。児童生徒が assemblogue で作成した図と、教師が作成した図を照らし合わせ、児童生徒は考え方の誤りを訂正することができる。児童生徒は自分の考えを振り返ったり、他者の意見を取り入れ、修正することは大変有効である。芸術総合高校の取組のように、生徒同士の協調学習の中にこの assemblogue を組み込むことでより一層の効果が期待できることが研究授業の結果からも明らかになった。

assemblogue が、対象学年、教科、単元、目的によって様々な視点での活用法があると考えられる。今回の調査研究はその中の一つの取組にすぎない。今後も assemblogue の効果的な活用法について様々な視点から取り組み検討を重ねていきたい。

第3 伝えるためのメディア教育プログラム開発

1 概要

ICT を活用したスケール感や体験的な伝達メディアが、様々な理解や体験を深める上で効果的であり、その伝え方や優位性のあるメディアを学ぶ機会が必要となってきた。児童生徒に映像メディアで「情報を伝えること」や「コミュニケーションのデザイン」について学ぶ機会を提供することは、今後の児童生徒の成長プロセスのなかで有用である。特に異文化や異世代間でのネットワーク構築やコミュニケーションを図るとき、「伝えるため」の基盤となる思想体験として役立つと考えられる。そこで、メディア教育プログラム開発として、ドームや大型映像、体験型の映像メディアを活用した映像教育プログラムを研究する。

2 大型映像、体験型の映像メディアとは

以下に示す大型映像分野および体験型（没入感）の高臨場感メディアを用いて、その活用における効果を検証する。講義の他、スクリーン作成、試写を通して特徴や優位性を学び、新たな活用アイデアの発見や、表現活動や情報伝達等に生かす。

○取り扱う「高臨場感」メディア（図3-1）

- ・ドーム ・球体、多面体
- ・大画面（平面）
- ・HMD（Head Mounted Display）

○活動

- ・講義：テーマ、何を伝えるか、演出、効果
- ・撮影と試写：レンズ効果、伝えるデザイン
- ・スクリーン作成：ドーム、球体、簡易な機材

○研究協力校および指導連携協力機関

- ・芸術総合高校映像芸術科
- ・(株)ミュージアムメディアラボ（MML）
- ・慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科



図3-1 高臨場感メディア
（ドーム、球体 スクリーン）

3 研究の取組

今年度の新たな取組により単年度の実施状況を図3-2に示す。協力委員会を2回および研究まとめ打合せを1回実施した。活動は芸術総合高校にて講義・撮影ほかドーム試作および試写を行った。また、総合教育センター一般公開およびサイエンスアゴラ 2013（日本科学未来館）に参加し、成果発表によるモニタリングを行った。詳細を以下に示す。

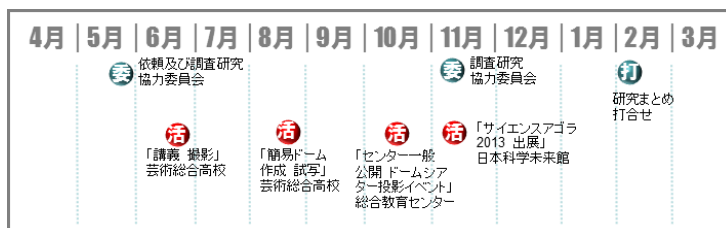


図3-2 年間の実施状況

(1) 講義 撮影（6月 芸術総合高校）

講師の近清氏（MML）および西澤教諭（芸総高映像芸術科）から、活動の趣旨説明および映像メディアの特性ほか、コンテンツ作成（撮影や録音）についての講義および指導をいただいた。コンテンツ作成の機材については自前のスマートフォンや安価なレンズ等、できるだけ簡易なシステムを用いた。（写真1）

コンテンツ作成には学校の近隣にあるものを素材として活用し、地域の環境として狭山丘陵（芸総高付近の雑木林）や、空や雲の景観（芸総高屋上）で撮影・録音を行った。併せて試写（比較）を通して成果を確認した。（写真2）



写真 1



写真 2

(2) 簡易ドーム作成 試写（8月 芸術総合高校）

講師の近清氏および西澤教諭および木戸教諭の指導のもと、片面が白色の段ボールを用いて簡易型のドーム（直径 1.8m 高さ 1.2m）を試作した。（写真3）

前回までに収集したコンテンツ画像を中心に、プロジェクターに魚眼レンズを介して試写（比較）を行った。（写真4）



写真 3



写真 4

(3) センター一般公開 ドームシアター投影イベント（10月 総合教育センター）

慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科 小木教授の指導・協力のもと、総合教育センター一般公開にて、3m型ドームスクリーンおよび球体スクリーン、大型平面を用いた一般公開イベントを行った（写真5）。



写真 5

(4) サイエンスアゴラ 2013 (11月 日本科学未来館)

近清氏(MML)の指導および小木教授(慶應義塾大学大学院)の協力のもと、サイエンスアゴラ 2013 に活動の成果を出展(写真6)。出展カテゴリの地域連携ゾーンに「環境と学校とミュージアムをつなぐ新手法(計画と実践)」のテーマで展示およびプレゼンを行った(写真7)。



写真6



写真7

※サイエンスアゴラ

科学と社会をつなぐ科学コミュニケーション実践のためのひろば“アゴラ”として、科学技術を活用してよりよい社会を実現するための方策を多角的に論じ合う複合型のイベント

4 研究のまとめ

実践報告で示した活動について、結果と考察を以下にまとめる。なお、研究活動の性質上フィールドワーク(取材)を中心に取組を推進した。

(1) 講義：テーマ、何を伝えるか、演出、効果

情報を伝えたりコミュニケーションを図ったりするとき、「伝えたいことのテーマを明確にする」「活用する映像メディアの特性を理解する」ことを踏まえたうえで、演出や効果について検討していくことが重要であることを確認した。取り上げるテーマとしては、「地域と学校」をキーワードに、近隣の環境を活用したり、学校の特色ある教育活動を紹介したりするなど、学校がそれぞれの地域に貢献しているところを情報発信していくことも、テーマ設定のポイントとしてあげられる。



メディアの特性
テーマの選択

(2) 撮影と試写：レンズ効果、伝えるデザイン

コンテンツ作成(撮影)においては、レンズ効果として魚眼効果や拡大効果を活用することで、高臨場感メディア(ドームや球体スクリーン)の特徴を、より効果的に発揮できることが分かった。また、音の効果が「伝えるため」の重要な要素の一つであり、映像と音の双方のバランスのよいマッチングが、より効果的な伝達(伝えるデザイン)には重要であることが確認できた。



メディアを意識
伝えるデザイン

(3) スクリーン作成：ドーム、球体、簡易な機材

スクリーン作成は、身近で安価な素材を用いて移動や撤収が簡単にできることから、市販の段ボールで簡易なドームスクリー

ーンを作成した。各種イベント等での活用においては、詳細な設計図をもとに作成することで、径や高さのボリュームをコントロールでき、見栄えの良いものを作成することができる。球体スクリーンは、市販されているスチロール製の半球タイプやビニール製のボール等でも代用可能である。

(4) イベントでの成果発表

「伝えるためのメディア教育」を活用した授業において、生徒の一層の知識の定着を図るためには、定期的な生徒にとっての成果発表の場が必要である。伝える対象（同世代、一般、子供、コミュニティ、専門など）を意識し、表現や情報伝達を工夫することが求められる。さらに、成果発表では生徒が参加者とのコミュニケーションを通して、活用したメディアおよびコンテンツの特徴や優位性を再発見し、新たな活用アイデアを見出す活動につなげていくことが重要である。



簡易で安価な機材
移動や加工が容易



イベントの活用
新たなアイデア

研究協力校との実践を通じて、映像教育プログラムの開発、学校現場での活用には、以下の点が重要であることが明確になった。

- ・メディアの特性を理解するとともに伝えるテーマを明確にする。
- ・伝えるデザインを意識して活用メディアに適したコンテンツ作成を行う。
- ・汎用性と教育的な観点からできる限り安価で簡易的な機材や材料を用いる。
- ・成果発表の場を設けて特徴や優位性を再認識させ新たな活用アイデアを見出す。

児童生徒が、世代間のネットワーク構築やグローバルなコミュニケーションを図るとき、体験型の高臨場感メディアを活用した授業は、一体感や世界観を共有できる効果的なツールとして有用である。今回の研究は、高校生を対象に主な活動を行ったが、小学生や中学生の各学年でスポット的な活用としても有用であり、ICT 活用における発達段階に見合ったテーマや活動を提供することが重要である。

学習指導要領にある「児童生徒の言語活動の充実」の特別活動には、「体験活動を通して気付いたことなどを振り返り、まとめたり、発表し合ったりするなどの活動」の充実があり、本研究で取り上げた体験型の高臨場感メディアを活用した授業は、「言語活動の充実」を推進する一つのモデルであると捉えられる。今後は本研究の成果をもとに、「教育の情報化ビジョン」にある、子供たちの情報活用能力の育成や、ICT を効果的に活用した分かりやすく深まる授業の実現に向け実践を積み重ねていきたい。

また、伝えるためのメディア教育プログラムとして取り上げるテーマは、身近な環境、生活、科学、社会、芸術、文化など、様々な分野を対象とすることができ、地球環境やグローバルネットワークの視点を学ぶための一般教育プログラムとして、地域のミュージアムやシアターでの活用を視野に入れ、映像メディアの活用を発展させていきたい。

第4 タブレット端末とクラウドサービスの教育利用

1 概要

平成23年4月、文部科学省は、2020年度（平成32年度）に向けた教育の情報化に関する総合的な推進方策として「教育の情報化ビジョン」を取りまとめた。このビジョンでは、学びの場における情報通信技術の活用として、情報端末、ネットワーク環境について次のように示している（一部抜粋、下線追記）。

（情報端末）

- 近年、デスクトップ型やノート型のパソコンと並んで、携帯性に優れた高機能な情報端末が開発されてきている。このような情報端末を活用することにより、教室の内外を問わず授業での活用が可能となるだけでなく、家庭や地域においても学校と同様の教材で学ぶことができるようになる。

（ネットワーク環境）

- デジタル教科書・教材の供給・配信については、大別して、①DVDやUSBメモリ等の媒体を経由して行う方法、②ネットワークを経由して行う方法、が考えられる。

①については、容量の少ない媒体にデータを保存して使用する場合等には制約がある。

②については、広範な地域において多くの学校で活用する場合になじむとともに、臨機応変に内容をアップデートできるなどの利点がある。

このため、総務省の「フューチャースクール推進事業」の実証研究等の成果も踏まえ、費用対効果、セキュリティ等を十分考慮しつつ、将来的には②の方法によりクラウド・コンピューティング技術を活用して行うことが考えられる。

21世紀にふさわしい学びの環境として、学校においては、デジタル教科書・教材、情報端末、ネットワーク環境等が整備され、それに基づく学びの姿として、一斉指導による学び（一斉授業）に加え、情報通信技術を活用して、一人一人の能力や特性に応じた学び（個別学習）や子供たち同士が教え合う協働的な学び（協働学習）を推進することが期待されている。

本研究は、携帯性に優れた情報端末（タブレット端末）とクラウド・コンピューティング技術を活用したネットワーク環境（クラウドサービス：Google Apps for Education）について、授業を中心とする学びの場における教育的効果を検証するものである。

2 タブレット端末とは

タブレット端末は、コンピュータ製品の分類の一つで、板状筐体の片面が、触れて操作できる液晶画面（タッチパネル）になっており、ほとんどの操作を画面に触れて行う製品である。スマートフォンと共通のOS（オペレーティングシステム）やアプリケーションソフトを使用しており、PC（パーソナルコンピュータ）と共通のOSなどを用いる製品は、タブレットPCと呼ぶ場合がある。

3 Google Apps for Education とは

平成 25 年 1 月、本センターは、研修支援システムの更新に伴い、Google Apps（グーグルアップス）for Education を導入した。平成 25 年 4 月に本格運用を開始し、全県の公立学校で利用できる環境を整備した。

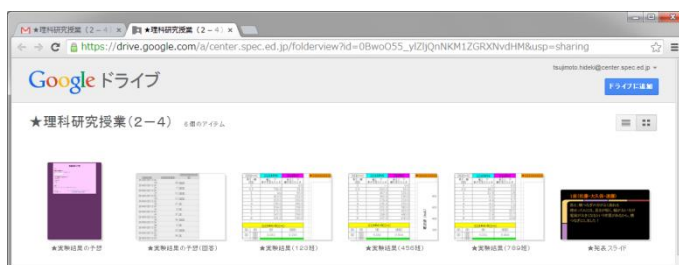
本研究では、研究協力校の生徒たちにも同様の機能が利用できるユーザアカウントを登録・提供している。各機能の制御やユーザアカウント等については本センターが管理しており、教師・生徒が安心・安全に利用できる体制を整えている。

Google Apps とは、Google（グーグル株式会社）が提供する統合ソリューション（情報システム）である。Google Apps for Education では、メール、カレンダー、チャット用の学校向けホスティング型ソリューションと、多数の Google アプリケーションが利用できる。「ドライブ」と呼ばれるオンラインストレージでは、作成したファイルをクラウド上に保管して、複数のユーザで同時にアクセスして、共有、編集することができる。ドライブでは、以下のアプリケーションが利用できる。

(1) 文書（ドキュメント）

文書を作成するためのアプリケーションである。

画像、表、計算式、図、リンクなどを使用してリッチドキュメントを作成できる。



ドライブに配置されたファイル

(2) プレゼンテーション

発表会や会議などで使用する資料を作成・表示するためのアプリケーションである。

プレゼンテーションエディタで、動画の埋め込み、アニメーション、動的なスライド切り替えなどがサポートされているので、美しいスライドが作成できる。プレゼンテーションをウェブ上で一般公開することも、特定のユーザだけと共有することもできる。

(3) スプレッドシート

数値データの集計・分析に用いられる作表アプリケーションである。

リストの維持と共有、プロジェクトの管理、データ分析と結果の追跡を、強力なスプレッドシートエディタで行うことができる。高度な数式、埋め込みグラフ、フィルタとピボットテーブルなどのツールを使用して、データを別の視点から見ることもできる。

(4) フォーム

フォームエディタでアンケートフォームを作成して、データを集めることができる。すべての回答が一つのスプレッドシートに記録されるので、分析と共有が容易である。

(5) 図形描写

図形描画エディタを使用して共同で図を作成できる。作成した図は、ウェブクリップボードを使用して既存の文書やプレゼンテーションに挿入できる。

4 研究の取組

研究協力委員が担当する授業において、タブレット端末及びクラウドサービスの教育利用について実践していただいた。各校の詳細な取組と成果を、研究協力委員による報告書を掲載して紹介する。

所属校	戸田市立笹目中学校	研究協力委員	長野 真吾
-----	-----------	--------	-------

1 研究のテーマ

タブレット PC と Google Apps for Education を活用した理科実験授業の展開

2 研究の概要（目的）

理科の実験授業における、タブレット PC と Google Apps for Education を利用した場合の効果について検証する

3 研究の方法と内容

(1) 学習環境の整備

- ア タブレット PC（富士通社製・ドッキングステーション付）使用 OS：Windows8
- イ Google Apps for Education（スプレッドシート、プレゼンテーション、フォーム）
- ウ 理科室内に無線 LAN 環境を整備

(2) 授業プランと実践授業の概要

- ア 単元「電流とその利用」1章 電流と回路
- イ 単元の授業計画

時	主な学習活動	学習活動における実験
7	1 回路と電流・電圧 A 電流が流れる回路 B 電流と電流計 C 直列回路や並列回路に流れる電流 D 電圧と電圧計 E 直列回路や並列回路の電圧の大きさ	実験 1 豆電球に流れる電流の大きさを調べよう 実験 2 直列回路や並列回路を流れる電流を調べよう 実験 3 回路のいろいろな区間の電圧を調べよう
4	2 電流・電圧の関係と抵抗 A オームの法則 B 抵抗の接続	実験 4 電熱線にかかる電圧を変えて電流の変化を調べよう
1	応用 抵抗の大きさを考える【検証授業①】	実験 5 ゴムシートに流れる電流の大きさを調べよう【検証授業①】
5	3 電流のさまざまなはたらき A 電気のはたらきと電力 B 電流による発熱【検証授業②】 C 電気のはたらきと電力量 D 電気の利用とわたしたちの暮らし	実験 6 電圧を変えたときの水の温度変化を調べよう【検証授業②】

ウ 実践授業の概要

A 検証授業①「ゴムシートに流れる電流の大きさを調べよう」

導電性シリコーンゴムシートを使い、シートの長さや幅の大きさと電流の大きさの関係を調べる実験を行った。実験班は9班作り、各班にタブレット PC を1台ずつ配置した。実験前には生徒全員の予想結果を集計した。その際、タブレット PC を使い、Google Apps for Education のフォーム（アンケート）に予想結果を入力

し、集計を行った。実験では、シートの長さや電流の大きさなどを調べ、その結果（電流の数値や抵抗値）を Google Apps for Education のスプレッドシートに入力し、グラフを作成した。グラフをもとに班で解答を話し合い、Google Apps for Education のプレゼンテーションに解答を入力し、発表を行った。

B 検証授業②「電圧を変えたときの水の温度変化を調べよう」

電熱線に電流を流し、100g の水を温め、1 分ごとに（10 分間）水の温度を測定する実験を行った。実験班は 9 班作り、各班にタブレット PC を 1 台ずつ配置した。実験は、班ごとに条件を変え異なる電圧で行い、その結果（電圧、電流、水の温度）を Google Apps for Education のスプレッドシートに入力し、グラフを作成した。

(3) 学習指導案

ア 検証授業①（協同学習で行ったため、授業デザインも以下に示す。）

A 授業デザイン

課題	縦つなぎと横つなぎ、どちらの方が電流がよく流れるでしょう？ それはなぜだと考えられますか？ 縦つなぎ 横つなぎ		
	○このエキスパートでおさえほしいポイント シートの長さが長くなるほど電流が流れなくなる。（抵抗値が大きくなる） ○扱う内容、行う活動 幅 2 cm、長さを 1 ～ 8 cm（1 cm 刻み）と変化したシートに流れる電流の大きさを測定し、グラフを作成する。	○このエキスパートでおさえほしいポイント シートの幅が長くなるほど電流が流れるようになる。（抵抗値が小さくなる） ○扱う内容、行う活動 長さ 2 cm、幅を 1 ～ 8 cm（1 cm 刻み）と変化したシートに流れる電流の大きさを測定し、グラフを作成する。	○このエキスパートでおさえほしいポイント ・ 2 個直列 → 抵抗大 ・ 2 個並列 → 抵抗小 ・ 2 × 2 個 → 抵抗同 つなぎ方で変化する。 ○扱う内容、行う活動 抵抗を 1 個、2 × 1 個、1 × 2 個、2 × 2 個とつなぎ、回路に流れる電流の大きさを測定し抵抗値を計算する。
	期待する 解答の要素	横つなぎの方が電流が良く流れる。シートの幅が広いほど、長さが短くなるほど抵抗値が小さくなるから。	

B 本時の展開

学習活動と予想される反応	評価及び指導上の留意点 ●評価 ○ICT
【授業準備】 ・ジグソー活動の班で着席する。(通常班) ・本時の大まかな内容と流れを聞く。 【導入】 ・前時の復習を行う。(導体、絶縁体、半導体) ・ゴムは絶縁体であることを確認する。 ・電気を通すゴムがあることを知る。 演示「ゴムに電流を流して、豆電球を点灯する」 ・導電性シリコンゴムの仕組みや用途について簡単な解説を聞く。 ・本時の課題を知る。	○授業の流れを大型テレビに表示する。 ○実物投影機で演示の様子を大型テレビに投影する。
縦つなぎと横つなぎ、どちらの方が電流がよく流れるでしょう？ それはなぜだと考えられますか？	
発問「どちらがよく電流が流れると思いますか。また、その理由はなぜだと思いますか。」 ・長方形のゴムでは、長辺方向と短辺方向のどちらに電流を流した方がよく電流を通すか、理由と共に考え、ワークシートに課題に対する解答(個人の考え)を記入する。〔その1〕 ・タブレット PC でフォーム (Google Apps for Education) に個人の考えを入力する。(アンケート形式) ・個人の考えを発表する。(2～3人) 反応「縦つなぎ。」「横つなぎ。」「同じ。」 「理由はわからない。」 「物が同じだから変化しない」 ・エキスパート活動の班に移動する。	○大型テレビに縦つなぎと横つなぎの例を示す。 ●学習したことをもとに課題に対する答えの予想をたてる。 ○生徒の解答を Google Apps for Education で集計する。
【エキスパート活動】 ・エキスパート活動A ①幅 2 cm、長さ 8 cm のゴムシートに流れる電流の大きさを測定する。(電圧は 10 V) ②ゴムシートの長さを 1 cm カットし、同様に電流の大きさを測定する。 ③同様に、ゴムシートの長さが 1 cm になるまで行う。 ④結果はタブレット PC でスプレッドシート (Google Apps for Education) に入力し、グラフを作成する。 ・エキスパート活動B ①長さ 2 cm、幅 8 cm のゴムシートに流れる電流の大きさを測定する。(電圧は 5 V) ②ゴムシートの幅を 1 cm カットし、同様に電流の大きさを測定する。 ③同様に、ゴムシートの幅が 1 cm になるまで行う。 ④結果はタブレット PC でスプレッドシート (Google Apps for Education) に入力し、グラフを作成する。 ・エキスパート活動C ①セメント抵抗 (20 Ω) 1 個に流れる電流の大きさを測定し、抵抗値を計算で求める。 (電圧は 4 V) ②セメント抵抗 2 個を直列つなぎにした回路に流れる電流の大きさを測定し、回路全体の抵抗値を計算で求める。	●学習したことを活用して課題に取り組んでいこうとする。 ●抵抗に流れる電流の測定や全体の抵抗の大きさを調べる実験を行うことができる。 ○タブレット PC とスプレッドシート (Google Apps for Education) を使用する。 ○タブレット PC への入力の様子を WinBird で大型テレビに表示する。

③セメント抵抗 2 個を並列つなぎにした回路に流れる電流の大きさを測定し、回路全体の抵抗値を計算で求める。 ④セメント抵抗 4 個を 2×2 でつないだ回路に流れる電流の大きさを測定し、回路全体の抵抗値を計算で求める。 ⑤結果はタブレット PC でスプレッドシート(Google Apps for Education)に入力する。 ・ジグソー活動の班に移動する。(通常班) 【ジグソー活動】 ・エキスパート活動 A、B、C それぞれのグループの結果(スプレッドシート)をタブレット PC で見せながら説明する。 ・課題に対する解答を考える。 反応「電流の大きさは抵抗の幅に比例し、長さに反比例している。」 「ゴムシートの抵抗は、長さが長いほど大きく、幅が広いほど小さくなる。」 ・班の解答をタブレット PC でプレゼンテーション(Google Apps for Education)にまとめ、発表用スライドを作成する。	○タブレット PC とスプレッドシート (Google Apps for Education) を使用する。 ●実験結果から抵抗を流れる電流の大きさのきまりについて見だし、抵抗の大きさと関連づけて考え、表現している。 ○タブレット PC とプレゼンテーション (Google Apps for Education) を使用する。
【クロストーク】 ・班ごとに発表者を決め、班の解答と実験の感想などを発表する。 ・他の班の発表に対する質問や意見を述べる。 【まとめ】 ・ワークシートに課題に対する解答(個人の考え)を記入する。[その 2] ・演示の時に使用したゴムシートと同じものを各班に配布し、確認実験を行う。(縦つなぎと横つなぎでどちらの電流値が大きいか確かめる。) ・測定した電流値の結果から、実際の抵抗値を計算してみる。	○タブレット PC とプレゼンテーション (Google Apps for Education) を使用する。

イ 検証授業②

A 本時の展開

学習活動と予想される反応	評価及び指導上の留意点 ●評価 ○ICT
【授業準備】 ・本時の大まかな内容と流れを聞く。 【導入】 ・前時の復習を行う。(電力について) ・本時の課題を知る。 電圧を変えたときの水の温度変化を調べ、 電力と熱量の関係について考えよう。	○授業の流れを大型テレビに表示する。
【展開】 ・実験の手順、実験上の注意事項を聞く。 ・準備をして、実験を行う。 ①100 g の水に電熱線を入れ、電流を流す。電圧は 1 班: 2.5V ~ 9 班: 6.5V まで、0.5V 刻みで設定する。(電流値を記録する。) ②10 分間電流を流し、1 分ごとに温度を測定する。 ③結果はタブレット PC でスプレッドシート(Google Apps for Education)に入力し、グラフを作成する。	●積極的に実験に取り組もうとする。 ●電熱線に電流を流す装置を組み立て、温度を測定する実験を行うことができる。 ○タブレット PC とスプレッドシート (Google Apps for Education) を使用する。

【まとめ】

- ・作成したグラフから、以下のことを考察する。
 - ①電流を流した時間と水の温度上昇の関係について
 - ②電力と水の温度上昇の関係について
- ・作成したグラフを印刷したものを、レポートにとじ込み、後日提出する。

4 実践報告

○ 課題解決に向けた生徒の実践とその成果物

(1) 検証授業①

与えられた課題「縦つなぎと横つなぎでは、どちらに電流がよく流れるか。」に対して、個人の意見「縦つなぎ」、「横つなぎ」、「同じ」を Google Apps for Education のフォームに回答し、集計した。集計はリアルタイムに行われ、グラフとして見ることができる。アンケート項目は簡単に作成でき、回答形式の種類もボタン、チェックボックス、テキストなど豊富にある。



フォームに回答している様子

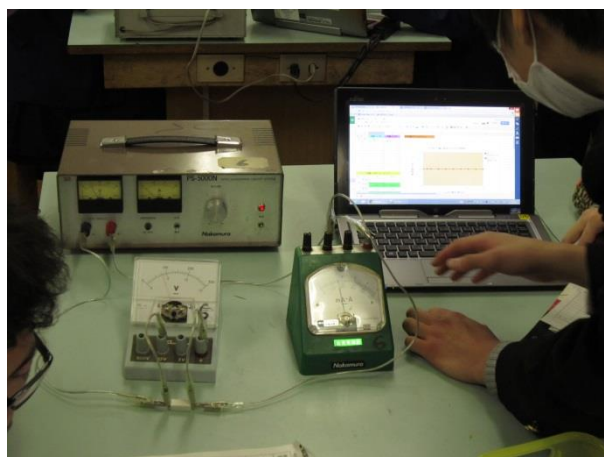


フォームの入力画面



集計画面

エキスパート活動では、3種類の実験グループがあり、それぞれのグループから得られた電流の値を、1つの Google Apps for Education のスプレッドシートに同時に入力した。(3つの班で1つのシートを完成させるため、9班で行った今回は同じシートを3つ準備した。) シートのテンプレートはあらかじめ教師が作成し、数値のみ入力すれば、自動的にグラフが作成できるようにしてある。これにより、次のジグソー活動では、完成された1つのシートを見れば、3種類の実験結果を同時に見ることができる。



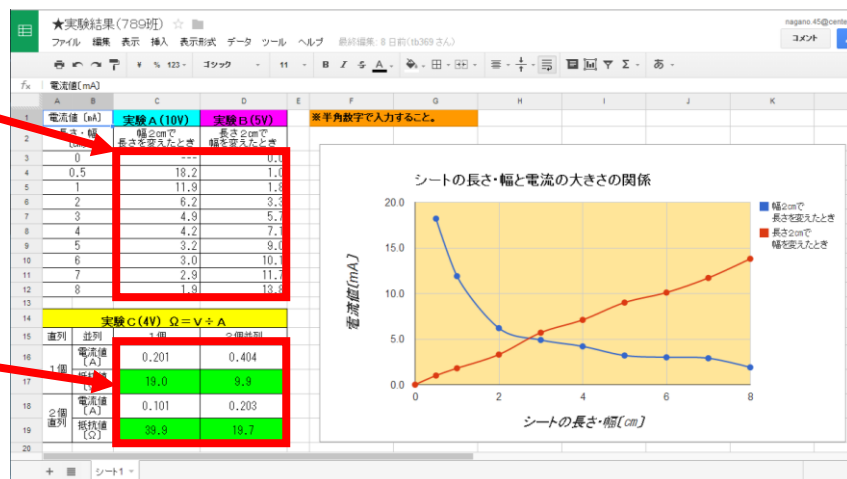
実験を行いながら、スプレッドシートに数値を入力している様子

ここに電流の値を入力すると、グラフが自動的に作成される。

(活動A、活動B)

ここに電流の値と計算した抵抗の値を入力する。

(活動C)



スプレッドシートの入力画面

ジグソー活動では、完成したシートを見ながらお互いのグループの実験結果を報告した。その報告をもとに話し合い活動を行い、課題に対する解答を導き出した。発表は、Google Apps for Education のプレゼンテーションで行うため、班ごとに用意されたスライドに、課題に対する解答を入力した。プレゼンテーションはあらかじめ教師がテンプレートを作成し、9班分のスライドを用意した。



結果をもとに話し合いをしている様子

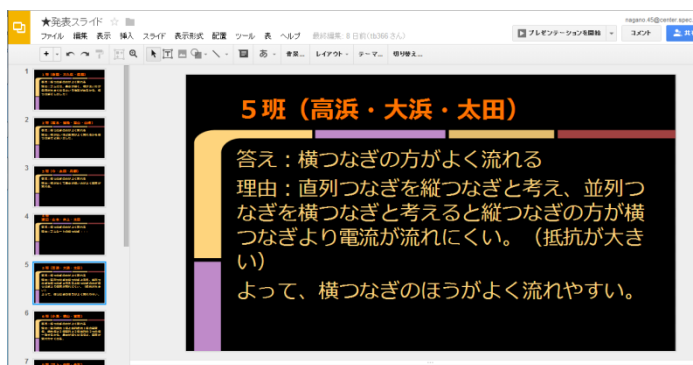


スライドに解答を入力している様子

クロストークでは、作成したスライドを大型テレビに表示し、それを見ながら各班が順番に発表を行った。



発表をしている様子



プレゼンテーションの画面

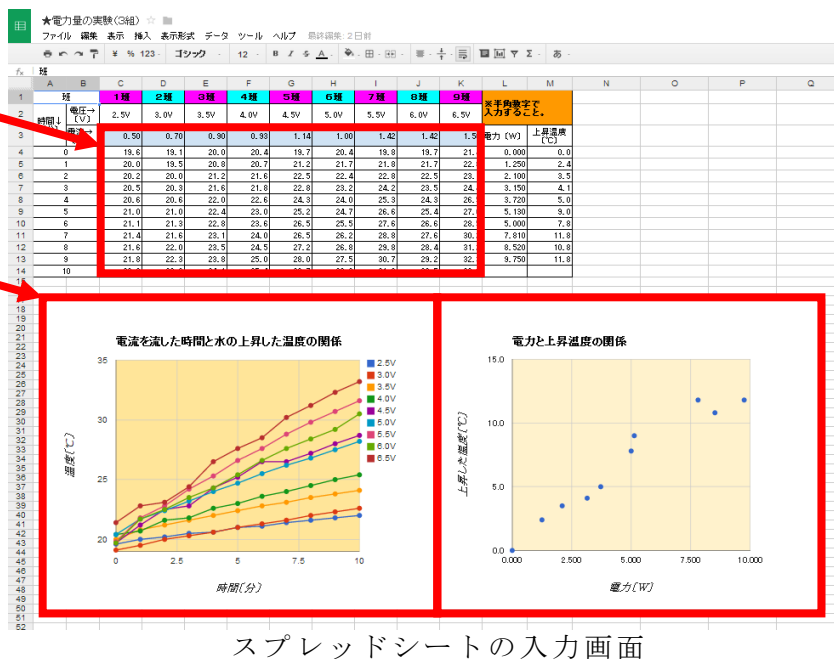
(2) 検証授業②

実験は、各班異なった電圧で電熱線に電流を流し、水の温度を1分ごとに10分間記録した。測定した電流の値と温度を1つのGoogle Apps for Educationのスプレッドシートに同時に入力した。(9班で1つのシートを完成させるため、シートは1つのみ準備した。)シートのテンプレートはあらかじめ教師が作成し、数値のみ入力すれば、自動的にグラフが作成できるようにしてある。これにより、各班の測定値をリアルタイムにグラフ化でき、実験結果を瞬時に共有化できるようになる。

各班の測定値をここに
入力する。

各班の電流を流した時間
と温度の関係が自動
でグラフ化される。
(グラフ左)

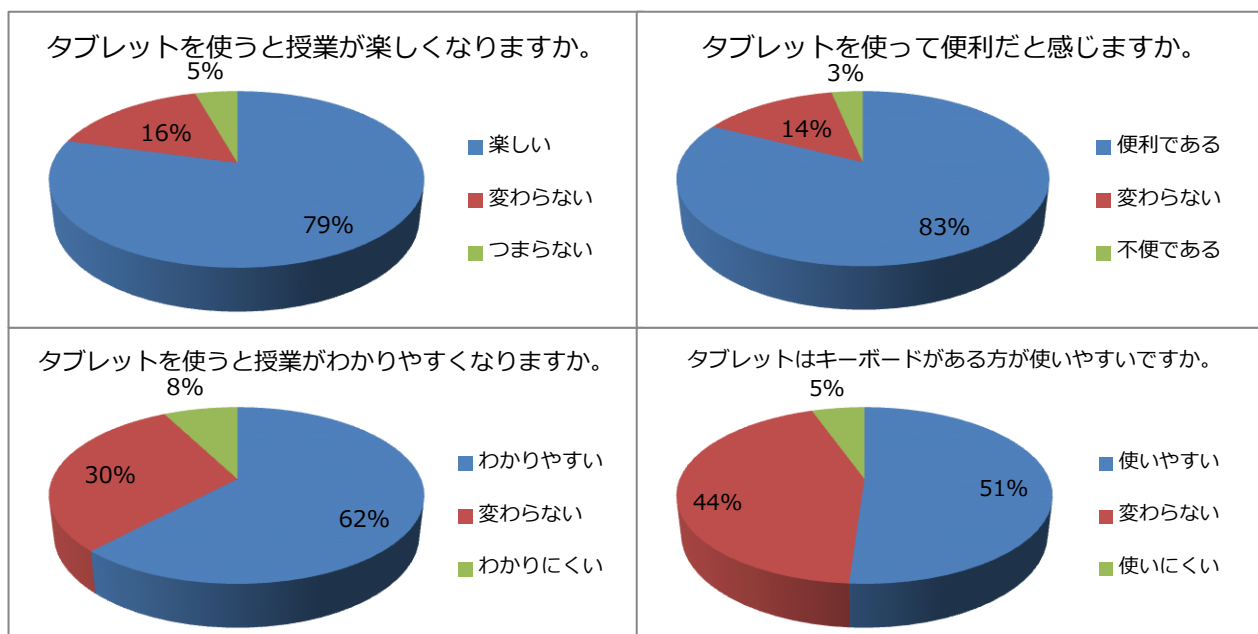
各班の電力が自動で計算
され、電力に対して
上昇した温度がプロット
される。(グラフ右)



5 分析と考察

今回導入したタブレット PC と Google Apps for Education が学習状況に及ぼす効果を検証するため、学習後に生徒を対象にしたアンケートを行った。(回答数 92 名)

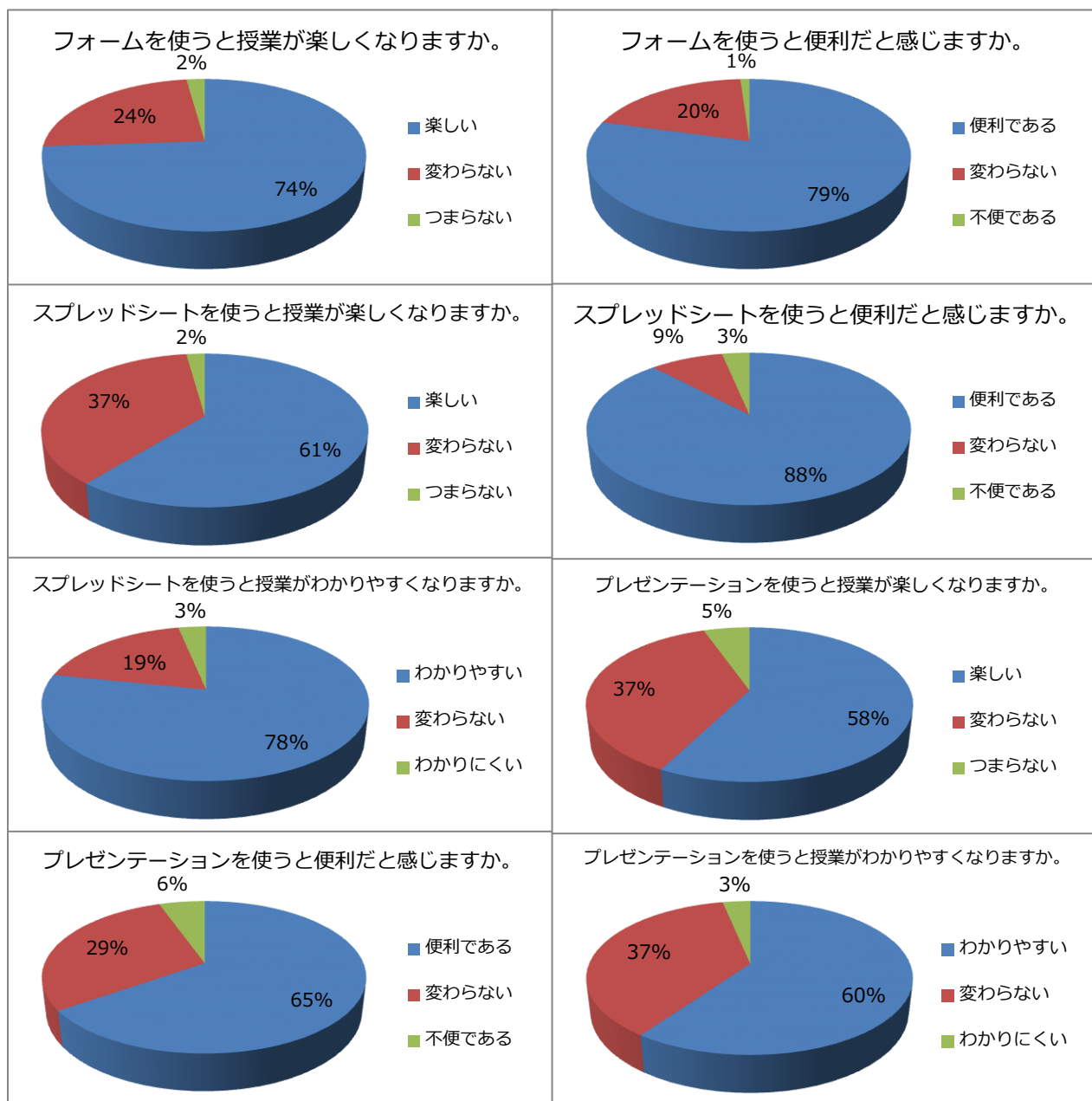
(1) タブレット PC について



タブレット PC に関するアンケートでは、「授業が楽しくなる」、「便利だと感じる」と回答した生徒の割合が特に高くなっている。このことより、授業にタブレット PC を導入することは生徒の興味・関心を高めたり、授業や実験作業を効率よく進めたりすることに特に効果があると考えることができる。これは、学習意欲や学力の向上につながるのではないかと期待できる。

また、今回の授業では実験中に数値入力があったため、タッチペンよりもキーボードの方が入力しやすいと考え、ドッキングステーションを用意したが、「使いやすい」と回答した生徒は半数に留まった。これは、生徒は思いのほかタブレット PC を使いこなすため、キーボードがなくても不便を感じることなく、入力作業を行えると考ええる。

(2) Google Apps for Education について



Google Apps for Education では、フォーム、スプレッドシート、プレゼンテーションのそれぞれについて、アンケートを行った。その中でも特に数値が高かったのは、フォームでは「楽しい」、「便利である」と回答した生徒、スプレッドシートでは「便利である」

「わかりやすい」と回答した生徒である。それに対して、プレゼンテーションでは、どの項目も特筆するほど高い数値を示さなかった。

これには、それぞれのアプリケーションの特性がよく表れているように感じる。

フォームではアンケートに答え、即座に集計、回答が閲覧できるというゲーム感覚の要素が含まれており、「楽しい」「便利である」という感想につながったと思われる。

また、スプレッドシートでは、これまで生徒は、実験の結果は手作業で表やグラフにまとめていたものが、実験の数値を入力するだけで、自動で表やグラフが作成できるようになり、「便利である」「わかりやすい」といった回答に顕著に表れたものと思われる。

しかし、プレゼンテーションでは、どの項目においてもそれほど高い数値を示さなかったのは、プレゼンテーションは Google Apps for Education に限らず、すでにこれまでも使っているアプリケーションであり、目新しさを感じなかったものと思われる。

これらのことより、ICT の導入には、生徒の興味・関心を高め授業を効率よく進めることに一定の効果があるということが出来る。そして、タブレット PC と同様、学習意欲や学力の向上につながるのではないかと期待できる。しかし、プレゼンテーションのアンケート結果からわかるように、興味・関心は導入初期に見られる効果であり、慣れてしまえば新鮮味がなくなり、短期的な効果であるといえる。

ただし、授業の効率化に関しては恒久的な効果であり、この部分では確かな学力の向上へつながるのではないかと期待できる。

ここで、理科の教師としての見解を付け加えるなら、スプレッドシートを使ってグラフを自動で作成できるということは、「グラフを描く」という生徒の大事な作業を省いてしまうこととなり、「グラフが描けなくなる」といったマイナス面も危惧される。そういった意味では、このような取組を授業に組み込むことは必要最低限にすべきであると考えられる。

6 まとめ

今回の検証では、アンケートから生徒の意識の変化を読み取ることはできたが、学力の向上に対する客観的な数値を用いた検証や、具体的な効果の検証にまで踏み込むことが出来なかった。今後は、客観的、具体的な検証を行うための手法を考えることが必要になると感じる。また、検証をするにあたって、最初は自分が ICT を使いこなすことに不安を感じたが、使い慣れてくると自分も面白く、授業づくりが楽しくなった。同様に、生徒もこのような授業を楽しみにするようになり、授業に活気がでてきたのはとてもプラスになった。

所属校	伊奈学園中学校	研究協力委員	堀内 善礼
-----	---------	--------	-------

1 研究のテーマ

クラウド・コンピューティングとタブレット端末を活用した協調学習の展開

2 研究の概要（目的）

(1) 研究の目的

ICT を活用した授業改善を図るため、タブレット端末やクラウド・コンピューティングを用いながら協調学習を行い、生徒の視点に立った自ら学ぶ意欲をはぐくむ教材の研究・開発を行うことで、学力向上に資することを目標とするものである。

(2) 研究の概要

昨年度、総合教育センター「21 世紀型スキル育成研修会」に参加し、Intel®Teach プログラムなどによる研修を受け、生徒が自ら考える力を育てる“思考支援型”授業の展開の仕方を学んだ。また、本年度、「未来を拓く『学び』推進事業」に研究推進委員として参加し、「知識構成型ジグソー法による協調学習」という新しい学習方法を学ぶことができた。課題について、生徒が仲間と話し合い、考えながら答えを導き出す過程において、理解の質と量をより高めるために ICT を活用できないかと考えた。

そこで、まず、生徒が日頃から授業でコンピュータを使えるよう、タブレット端末を整備した。はじめに、調べ学習としてインターネットによる情報収集活動を行った。次に、タブレット端末内蔵のカメラで撮影した画像を、発表の際の説明資料として使うなど、利用の範囲を広げてきた。そして、知識構成型ジグソー法を用いた協調学習の中で、エキスパート活動やジグソー活動でも効果的に活用できる方法を考えた。

観察や実験を通して生徒が得た結果や考えを共有できるようにするため、生徒に配付するワークシートをクラウド化した。クラウド化された資料は、生徒同士が共有できるだけでなく、グループの仲間同士で一つのファイルに結果や考えを一つにまとめることができる。そして各グループでまとめた資料をもとに、発表するという活動を通して、協調学習の効果が相互作用により高まることを目的とし、本研究を進めた。

3 研究の方法と内容

(1) 学習環境（学習教材）の整備

ア タブレット端末の環境整備

- (ア) 生徒が一人一台授業で使えるよう、100 台を導入した。その際、保管庫内で充電できるよう、環境を整備した。
- (イ) 各教室で一斉にインターネットが使用できるよう、無線 LAN 環境を整備した。
- (ウ) 情報モラルの指導を実施した。
- (エ) 学習に必要なアプリケーション（Google Sky Map）をインストールした。

イ クラウド・コンピューティングの環境整備

- (ア) Google 株式会社の教育開発用クラウドサービス「Google Apps for Education」を活用できるよう、生徒用 ID の作成や申請など環境整備に努めた。
- (イ) Google ドライブの「文書」を使って、ワークシートを作成した。

(2) 授業プラン（単元スケジュール）

時	指 導 内 容 等	ICT 等の活用
1～10 (本時⑧⑨)	《1章 地球の運動と天体の動き》 ①天球と太陽の1日の動き ②南中と南中高度 ③地球の地軸と自転 ④日周運動 ⑤地球の公転 ⑥年周運動 ⑦黄道上の太陽の動き ⑧太陽の高度変化と季節 ⑨地軸の傾き	クラウド・コンピューティングとタブレット端末を活用した協調学習
11～17	《2章 太陽系の天体》 ①太陽系・惑星 ②地球型惑星・木星型惑星 ③太陽系の小天体 ④金星の動きと満ち欠け ⑤月の動きと満ち欠け ⑥日食・月食	タブレット端末による調査活動 デジタル教科書の活用
18～22	《3章 恒星の世界》 ①恒星・太陽・黒点 ②恒星までの距離と明るさ ③銀河系・銀河	デジタル教科書の活用

(3) 学習指導案

授業のねらい（本時の授業を通じて児童生徒に何を身につけてほしいか、この後どんな学習につなげるために行うか）
太陽や星が時間とともに動いて見えるのは、地球が自転や公転をしていることによる見かけの動きである。太陽が東の空から昇り、南の空を通過して西の空へ沈む見かけの動きは、私たちが、地球から見ているために起こっている。地軸が、公転面にたてた垂線に対して、 23.4° 傾いて自転や公転をしている現象を、宇宙から見る視点を養い、各観測地の太陽の高度変化や季節の違いについて仲間と話し合い、考えさせることで真の理解が深まると考える。モデルや ICT を活用しながら、協調学習を行っていくことで、思考力や表現力を高め、課題解決力を育成していきたい。
メインの課題（授業の柱となる、ジグソー活動で取り組む課題）
①季節により、太陽はどのように動いて見えるのだろうか。またそれはなぜだろう。 ②地球上のいろいろな場所で、太陽の動きの見え方が違うのはなぜだろうか。
児童生徒の既有知識・学習の予想（対象とする児童生徒が、授業前の段階で上記の課題に対してどの程度の答えを出すことができそうか。また、どの点で困難がありそうか。）
1 クラス 40 人中、15 人程度が今年の夏休み、オーストラリアへ語学研修に行っているため、実際に星座の見え方の違いや太陽の動きについて、経験として知っている生徒もいる。しかし、なかなか天体という巨視的な視点での理解に時間がかかる生徒も多く、太陽と地球の位置関係や自転公転の理解が深まっていない生徒もいると思われる。既有の知識に差が出る内容であるので、グループを生かし、生徒間の学び合いの場を設けたい。
期待する解答の要素（本時の最後に児童生徒が上記の課題に答えるときに、話せるようになってほしいストーリー、答えに含まれてほしい要素。本時の学習内容の理解を評価するための規準）
地球上では、季節や場所によって太陽の見え方が異なり、それは、緯度の違いや地軸が公転面にたてた垂線に対して 23.4° 傾きながら公転していることによっておきている現象であることを理解することができる。
各エキスパート＜対象の児童生徒が授業の最後に期待する解答の要素を満たした解答を出すために、各エキスパートで抑えたいポイント、そのために扱う内容・活動を書いてください＞
各エキスパートでおさえたいポイント ④ 季節ごとによる日本での太陽の動き 季節により太陽の動きの見え方が異なる理由を考える。 ⑤ 季節ごとによる日本とほぼ同経度で同緯度にある南半球の場所での太陽の動き 日本とほぼ経度が同じ位置にある南半球の国として、オーストラリア（アデレード）の太陽の見え方を調べ、日本と比較して太陽の動きの見え方が違う理由を考える。 ⑥ 季節ごとによる赤道上で太陽の動き 赤道付近に位置している国として、シンガポールの太陽の見え方を調べ、日本と比較して太陽の動きの見え方が違う理由を考える。 ⑦ 季節ごとによる北極での太陽の動き 北極の太陽の見え方を調べ、日本と比較して太陽の動きの見え方が違う理由を考える。

ジグソーでわかったことを踏まえて次に取り組む課題・学習内容

緯度の違う世界各地で太陽の見え方が異なるのは、地軸が公転面にたてた垂線に対して 23.4° 傾きながら公転していることからであると理解させた後は、緯度の異なる世界各地の各季節の南中高度を求めさせる。しかし、日頃から、数学を苦手としている生徒が多いため、各場所、各季節での南中高度を求める際、数学の図形的な角度の求め方で解答を導くことは困難であると思われる。そこでモデルや天体アプリケーション等を活用しながら、北緯 35° に位置している日本の秋分・春分の日を例として考えさせ、 $90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$ となることはおさえない。夏至や冬至は、その数字に地軸の傾きの 23.4° を足し引きすればよいのであるが、そこまでの理解は中学生にとって困難であると考ええる。

本時の学習と前後のつながり

時間	取り扱う内容・学習活動	到達して欲しい目安
これまで	太陽や星の1日の動き	- 太陽や星の見かけの動きから、地球の自転や公転という運動を見出そうとする。 - 太陽や星の日周運動は、地球の自転によって起こることを理解できる。
前時	太陽や星の1年の動き	季節によって見ることのできる星座が違うことや、太陽が1年を通して星座の間を動く運動は、地球の公転によって起こる年周運動であることを理解できる。
本時	地軸の傾きによる各観測地の太陽の高度変化と季節	季節による太陽の南中高度や昼間の長さの変化は地球が地軸を傾けたまま、自転しながら公転しているためであることを理解できる。
次時	緯度の違いと季節の違いによる太陽の南中高度の計算	春分、夏至、秋分、冬至の季節における太陽の南中高度が緯度により異なることを具体的な計算により求めることができる。
この後	惑星の動きや見え方 月の満ち欠け 日食・月食	- 惑星は太陽や星座の星とは異なった動きをすることが理解できる。 - 月の見え方の変化は、太陽、月、地球の位置関係の変化によって起こることが理解できる。 - 太陽、月、地球が一直線上に位置すると、日食や月食が起こることを理解できる。

上記の一連の学習で目指すゴール

太陽系の一員としての地球の特徴を理解させ、その運動による日周運動、年周運動、季節の変化を理解させる。また、太陽系外の宇宙について認識し、時間と空間の概念を習得させる。

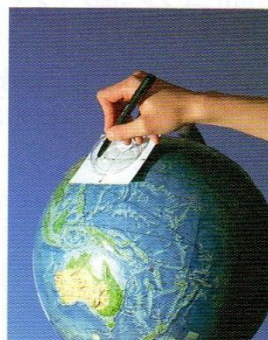
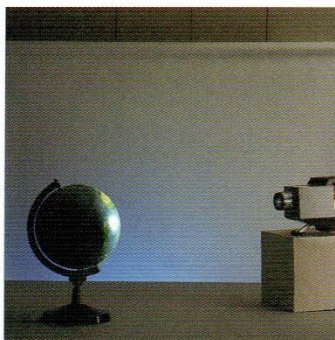
本時の学習活動のデザイン

時間	学 習 活 動	支援等（ICT活用のポイントを含む）
0	1 前時の学習内容を振り返る。 ①教師が前時の学習内容を振り返る。 ②日本以外でも同じように太陽が動いて見えるのか、発問する。	○地球が西から東へ自転していることで、太陽が見かけ上、東から西に動いて見えている。 ○地球は太陽の周りを1年で1回公転しており、そのため季節によって見える星座が変化する。 ○太陽の通り道や南中高度は、季節によって異なっている。
3	2 課題を知る。	
季節により太陽はどのように動いて見えるのだろうか。また、それはなぜだろうか。		
5	3 エキスパート活動 ①エキスパートグループに分かれる。 ②タブレット端末の Google Sky Map を活用して、季節ごとの太陽の動きを知る。	○各エキスパート資料には、その場所の緯度と経度を載せておく。 ○一人一人がエキスパートとして説明することができるよう確認する。 ○太陽の動きを見るための Google Sky Map の設定方法を説明する。 ○それぞれのグループを回りながら、アドバイスをする。
10	③グループごとに各場所における4つの時期（冬至・春分・夏至・春分）の太陽の動きを、モデルを使って観察する。（詳細は下記☆印）	○同じ場所に重ならないよう、グループごとに場所を指定する。
30	④グループで話し合い、考察する。 Google Apps を使って結果や考察をまとめる。	○考察では、他のグループの人にきちんと伝わるような説明を考えさせる。 ○Google Apps ドキュメントを利用。

50	4 ジグソー活動 ①ジグソーグループに分かれる。 ①～⑩グループ各4人編成（A B C D） ②グループごとにA B C Dの順に各場所の太陽の動きを説明する。 5 課題を知る。	○一人一人がエキスパートとして説明することができるように確認する。 ○それぞれのエキスパート資料を一人一人が説明し、意見を出し合って考えることを確認する。
地球上のいろいろな場所で、太陽の動きの見え方が違うのはなぜだろうか。		
55	6 ジグソー活動 ①グループで話し合い、考察する。 Google Apps を使って結果や考察をまとめる。	○ICT のシミュレーションやモデルでの観測との結果から、緯度が違うことに気づかせ、緯度と関連づけて太陽の見え方を考えられるようにする。 ○話し合いの結果を簡潔にタブレット端末でまとめさせる。 ○Google Apps ドキュメントを利用。
80	9 クロストーク ①発表する。（共通点や相違点を見出す。）	
95	10 まとめと振り返り ①教師が mitaka plus 等のソフトやコンテンツを使い、まとめを行う。 ②本時の学習で理解したことをワークシートにまとめる。 ③本時の学習活動について自己評価を行う。	

☆【モデルの観測の仕方】

- ① 地球儀に一方から光を当てる。地球儀を回転させ、日の出の方向から自転の向きを確認する。
- ② 小形の透明半球を地球儀にのせて、地球儀を自転の向きに回転させ、太陽（光源）の動きを記録する。



図のように、エキスパートグループごとに地球儀の担当場所（A B C D）に小さい透明半球をつけ、日の出から、日の入りまでの太陽の通り道をペンで印をつけ、曲線でつなぐ。これを、4つの季節（冬至・春分・夏至・秋分）で行う。

(4) 実践授業

平成 25 年 11 月 29 日（金）第 5・6 校時実施

4 実践報告

(1) 学習課題に向けた生徒の実践

ア 日常生活では体験し難い学習内容における ICT の活用

世界各地（北極・シンガポール・オーストラリア）における太陽の見かけの動きを経験できる生徒は、ほとんどいない。そのため、導入時における生徒の興味や関心を高めるため、Google Sky Map※を活用し、世界各地における太陽の見かけの動きを理解させることができた。



※ Google Sky Map

タブレット端末等をかざすだけで、画面上に星や星座を表示するアプリケーション。時間と場所を指定することによって、仮想的に天体を観測することができる。

イ タブレット端末を活用した実験結果の共有・記録（エキスパート活動時）

エキスパート活動にむけて、地域ごとに④～⑩の4つのエキスパートグループをつくった。

はじめに、タブレット端末に付属しているカメラ機能を活用し、実験結果（ミニ透明半球を通る太陽の通り道）を撮影した。

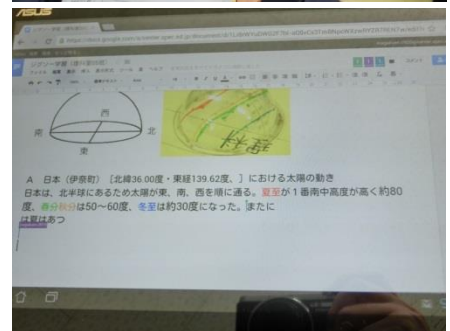
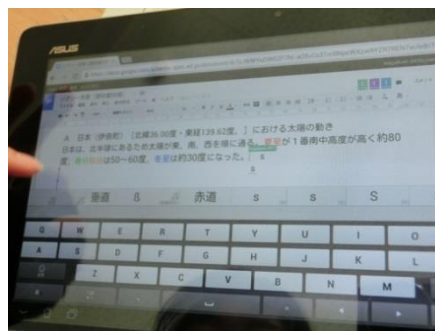
次に、ブルートゥースの機能を使って、その画像をグループ内で共有できるようにした。エキスパート活動のまとめでは、各自のタブレット端末で共有した画像を使いながら、自分の考えを述べ合うなど、話し合い活動を充実させることができた。



ウ タブレット端末を活用した課題解決学習（ジグソー活動時）

はじめに、各グループのエキスパート活動でまとめた資料をタブレット端末で見せながら、エキスパート④～⑩の順でわかりやすく互いの結果を発表し合うことができた。発表後、互いに自分の意見や考えを出し合いながら、課題解決をにむけて話し合い、その話し合った結果を共有化したワークシート

(Google Apps for Education でクラウド化された「文書」) にまとめることができた。クラウド上で「文書」を共有化する利点としては、① 1つの文書を共有し合った仲間でも読み書きできること、②



まとめの作業等を、グループ内のメンバーで分担し、同時に進められること、などが挙げられる。知識構成型ジグソー法を用いた協調学習では、生徒たちの話し合い活動や発表など、その思考過程に重点が置かれるため、まとめの活動は、短時間でかつ効果的に行いたいところである。その点に関して、クラウド・コンピューティングは、まとめの活動として、有効な方法であると考えられる。

エ タブレット端末を活用したまとめの発表会（クロストーク活動時）

ジグソーグループごとに、クラウド上の文書にまとめた資料を使って、発表を行った。発表では、タブレット端末の映像を大型テレビに映し出して発表した。図や写真、文書の拡大等は、タブレット端末の得意とするところであり、指先で容易にできるため、発表時においても、生徒がその機能を効果的に活用し、わかりやすく説明することができた。

タブレットの映像をテレビに映し出す方法として、一般的なものは、HDMI ケーブルを使って接続する方法である。しかし発表会など、多くの



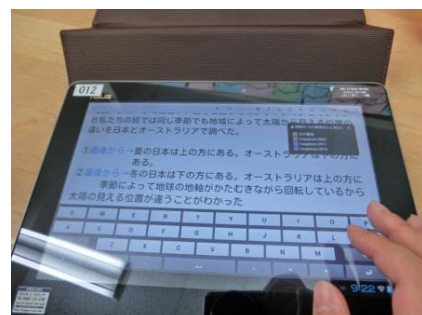
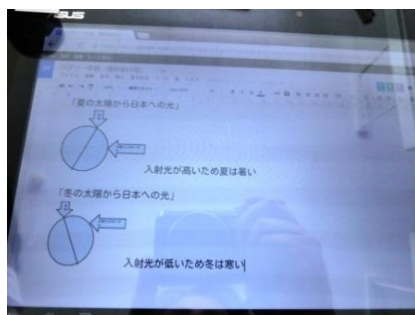
グループが順に発表する時などは、つなぎかえる手間の問題や、タブレット端末のミニ HDMI 端子が構造上、物理的な力に弱いことなどを考えると、無線でつなげられる装置があると大変便利である。事後の無線による画像転送機器（WiVia）を導入した授業では、発表の間の準備の時間を短縮することができた。

(2) 体験的・問題解決的な学習活動（言語活動、協調学習の取組の様子など）

エキスパート活動やジグソー活動時に、実験結果や話合いの結果をまとめる際、グループごとに1つの文書にまとめ、共有化を図った。まとめの資料を共有することで、ジグソー活動やクロストークでは、自信をもって説明することができ、事後の話合いや課題解決に向けて学習意欲を向上させることができた。

(3) 実践授業の取組や成果物

グループ内で共有化した
クラウド上の文書



(4) 研究発表会

ア ICT活用のバランスについて

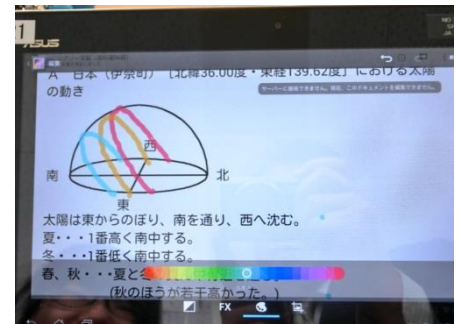
「百聞は一見に如かず」ということわざがある。理科についても、同様である。観察や実験は、理科の原点であり、単なる知識だけでは、真の理解は得られない。しかし、日常生活の中で、なかなか体験できないこともある。そんな時に、ICTの活用は、真の理解に到達する上で、効果的な手段の一つになっている。今回は、世界各地（北極・シンガポール・オーストラリア）の太陽の見かけの動きなど、日常生活でなかなか経験できない内容にせまるため、Google Sky Map など ICT を活用し、授業の導入時にバーチャル体験を取り入れたが、導入時点で、生徒の課題解決にむけた興味や関心を十分に高めることができた。



イ タブレット端末による Google Apps for Education の課題について

タブレット端末で Google Apps for Education の「文書」を使う際、挿入した画像の大きさや移動という操作を行う際、デスクトップ PC と比べて、操作上の時間と手間がかかってしまう。また、画像の編集ができないなど、タブレット端末においては、できる機能に制限があることがわかった。その点において、Google 株式会社による

と、現時点では、タブレット端末（モバイル PC）で、Google Apps for Education をフル機能使う想定がないため、使用できる機能が制限されているとのことである。今後、よりタブレット端末に力を入れて研究を行う予定があるということなので、今後の改善に期待したい。



5 分析と考察（学習成果：事前事後の比較など）

(1) 学習時の教材として ICT の有効性が実証できたか。

実体験が困難な場合、イメージの捉えやすいデジタル教材は、大変有効である。実施後の生徒アンケートでは、「タブレット端末を使って、実際に行ったことがない場所での太陽の見え方を疑似体験し、太陽の動きを理解することができてよかった。」「タブレット端末で図などを使って話し合うと、とてもわかりやすかった。」などとの感想も見られることから、ICT 活用の有効性が認められると考えられる。

(2) 科学的なものの見方が育成できたか。

ジグソー学習では、互いの実験結果をもとに考え、話し合うという活動の中で、意図的に「科学的に考える時間」を与えることができた。具体的な生徒の話し合いの中では、「地球を1回自転させたけれど、太陽はずっと見えているでしょ。だから、北極では、これを白夜と言うんだね。」「なるほど！だから、一日中昼なんだね。」「それじゃ、一日中、夜ってこともあるの？」「それって、一日中太陽が出ないということでしょ。」「あるんじゃない。季節が反対の冬の時は、ほらこうやって、一日中ずっと太陽が見えないよ。だから、透明半球に線が引けないんだよ。」「なるほど！そうか！」という話し合いが見られた。このことから、科学的なものの見方が育成できたと思われる。

(3) 論理的思考力の育成が図れたか。（言語活動から）

クロストークの発表では、どのグループにおいても、十分に考え、話し合ってまとめている様子がよくわかった。結論として「つまり、世界各地で太陽の見かけの動きが異なって見えるのは、地軸が傾いた状態で、地球が太陽の周りを自転しながら公転しているからです。」という生徒の発表からも、論理的思考力の育成が図れたと思われる。



(4) 主体的な学習意欲の向上に対する効果

導入時に Google Sky map を活用し、日常生活では体験できない世界各地の太陽の見かけの動きを疑似体験できたことで、課題への興味関心を高めることができたと思われる。また、エキスパート活動やジグソー活動において、主体的に話し合うことができたのも、仲間と考えまとめた共有の資料があることが大きな要因であると思われる。これらのことから、主体的な学習意欲の向上において、ICT の活用は効果的であると考えられる。

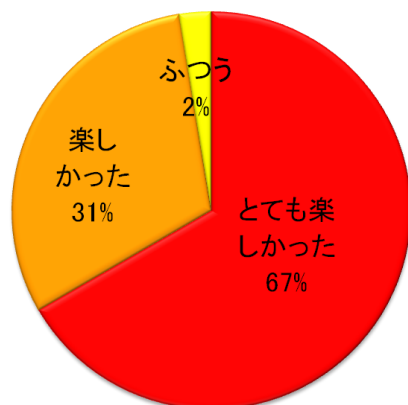
(5) 研究を通じた学習成果の検証

「世界各地で太陽の見かけの動きが異なって見えるのは、地軸が傾いた状態で、地球が太陽の周りを自転しながら公転しているからです。」と答えられた生徒は、8割にのぼった。そのうち、緯度の違いについてふれている生徒は5割にとどまった。しかし、クロストークでは、グループでまとめた共有資料や模型を活用してわかりやすく発表していたため、級友の発表から、緯度の違いについても気付き、理解を深めることができた。この「仲間の発表から学ぶ」という視点も含めて考えると、クラウド・コンピューティングとタブレット型コミュニケーションのツールを活用した協調学習の展開は効果的であったと思われる。

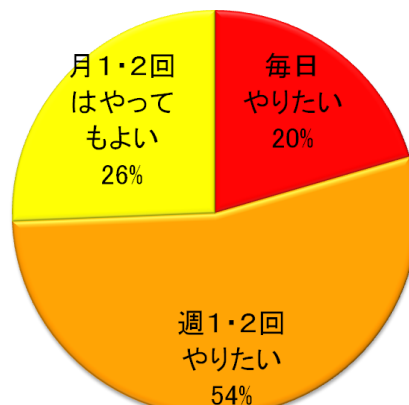
(6) 実態調査、事前・事後アンケートの比較などからの考察

授業後、生徒にアンケートを実施した。以下はその結果である。

(1) ICTと協調学習を取り入れた授業は楽しかったですか



(2) ICTと協調学習を取り入れた授業をどのぐらいやりたいですか



上記の研究成果と生徒アンケートの結果（生徒の感想を含む）から、タブレット端末とクラウド・コンピューティングを活用した協調学習の展開は、学習者（生徒）の視点からも、効果的であると思われる。

6 まとめ

今回の取組を通して、タブレット端末とクラウド・コンピューティングを活用した協調学習については、ICTの活用と協調学習の相互の作用により学習効果がより高まることがわかった。

一方で、校内のネットワーク環境の整備が重要であることもわかった。タブレット端末でできることには限界があることを知るとともに、タブレット端末ならではの使い方や利点などを学習することで、さらに協調学習を進めていく上での効果的な使い方を研究し、授業の改善に役立てていきたい。

所属校	和光国際高等学校	研究協力委員	浅見 伸裕
-----	----------	--------	-------

1 研究のテーマ

クラウド・コンピューティングと Google Apps for Education 利用した協調学習の展開

2 研究の概要

(1) 研究の概要（研究の目的）

埼玉県では Google のシステムが導入され、これを教育に利用することで、生徒の論理的思考力、コミュニケーション能力、さらには ICT 活用能力を育成できることが期待される。「遺伝子組み換え」というやや難しいテーマを英語の授業で扱うことで、以上のような能力を向上させる。

(2) 研究発表会

11 月 15 日に授業公開と発表会を行った。

3 研究の方法と内容

(1) 学習環境の整備

本校には外国語科のための PC 教室があり、それを利用した。40 台のコンピュータを有し、モニターは机に埋め込まれているので、話し合いがやりやすくなっている。

Google Apps for Education は特別なソフトを必要としないが、Google で配布されているブラウザである Chrome との相性がよいので、これをダウンロードして、すべてのコンピュータにインストールした。

現状では、学校のネットワークにブロックがかかっており、ドライブはアップローダーと認識されて使用することができない。高校教育指導課に対して、Google drive と Google docs に関するフィルタの解除を申請した。

アプリケーションに各人が参加し、共有するためには Google のアカウントが必要である。生徒のアカウントを正確に把握するためには、連番の ID（メールアドレス）が望ましいことから、総合教育センターに取得を依頼した。

(2) Google Apps for Education / クラウドについて

このアプリケーションではさまざまな機能が統合的に使えるようになっているが、授業では Google docs を使うことにした。これは、マイクロソフトのワードやエクセルと互換性を持っており、インターネットにつながっていれば、どこでも編集することができる。今回は、そのなかでもワードに相当する「文書」の機能を使用した。

ワードと異なる部分は、まず「保存」という工程がいないということである。入力するとただちにクラウド（インターネット上）に保存されて、他のコンピュータやタブレット端末、携帯電話で続きを編集することができる。

もう一つの利点は、他人と一つの文書を共有できるということである。生徒間で ID を共有しておけば、何人でも一つの文書にアクセスして同時編集をすることができる。

(3) 授業プラン

対象生徒は外国語科の 3 年生、科目は時事英語の時間に行った。本校の外国語科の生徒は、1 学年時からプレゼンテーションやディベートのような意見を表明するための訓

練を受けている。

今回の研究では、ディベートにおいて、対立する意見を理由と根拠を示して発表するスキルを生かし、それを Google Apps for Education によって思考を整理することを目的としている。このアプリケーションでは同時編集ができるので、賛成派の意見、根拠と反対派のそれをそれぞれの生徒が別々に取り組み、グループを変えて、双方の主張を俯瞰できるようなデザインとした。

ディベートでは、往々にして、自分の主張だけ互いに言い合って終わりにすることも多い。しかし実際の場面では、相手の主張を聞き入れ、妥協点を探してゆくことが要求される。この授業では、知識構成型ジグソー法を取り入れることによって、情報を共有し、そこからどうするべきかを協同して考えることを目的にした。

(4) 学習指導案

授業日時	平成 25 年 11 月 15 日（金）	教科・科目等	時事英語
学年・年次	3 年生	児童生徒数	40 人
実施内容	The Controversy of Genetic Engineering	本時／ この内容を扱う全時数	4 / 6
教科書及び教科書会社	New Issues for Global Change and Challenges 金星堂		

授業のねらい（本時の授業を通じて児童生徒に何を身につけてほしいか、この後どんな学習につなげるために行うか。）

この授業では、エキスパート活動において話し合った、遺伝子組み換えの利点、欠点をアプリケーション上に提示して、意見を戦わせ、それを踏まえて自分たちがどう行動するかを考えさせるのがねらいである。テキストにも基本的な議論は提示されているが、知識をそのまま暗記するのではなく、自分で考えたうえで消化させるようにしたい。

メインの課題（授業の柱となる、ジグソー活動で取り組む課題）

生徒を 2 つのグループに分け、それぞれを遺伝子組み換え推進の立場と反対の立場とする。インターネットなどを利用して調べたことを、文書（ドキュメント）を利用してコンピュータ画面上に共有し、論点を整理する。さらにそこから考えられる問題点を踏まえて、この問題について将来知るべき課題について考えさせる。文書（ドキュメント）上には英語で書かせる。

児童生徒の既有知識・学習の予想（対象とする児童生徒が、授業前の段階で上記の課題に対してどの程度の答えを出そうか。また、どの点で困難がありそうか。）

学習前の段階では遺伝子組み換えについて聞いたことはあっても、どのくらい研究され、遣われているかに関してはほとんど知らないと思われる。
 テキストでは、遺伝子組み換え技術について、危険性と推進派の反論についてふれている。しかし、実際の生徒の認識では「理解できない、怖いもの」と捕らえているケースが多いものと予想される。よって意見を求められると大多数が反対であろう。
 また、知識のないものに対して意見を述べるのは、難しいと考えられる。最初から推進派と反対派を分けておくので、自分の意見には左右されず根拠を探すことがやりやすくなることを期待したい。

期待する解答の要素（本時の最後に児童生徒が上記の課題に答えるときに、答えに含まれてほしい要素。本時の学習内容の理解を評価するための規準。）

遺伝子組み換えの利点と欠点を知った上で、ビデオやインターネット上の情報が本当に正しいかを考え、疑問を持てるようにしたい。たとえば反対派は「食糧危機は遺伝子組み換えなしに解決できる」と言っているが、それは本当かどうか、など。

各エキスパート ＜対象の児童生徒が授業の最後に期待する解答の要素を満たした解答を出すために、各エキスパートで抑えたいポイント、そのために扱う内容・活動を書いてください＞	
A「推進派：遺伝子組み換え技術は食糧危機解決に必要である。」 ポイント：遺伝子組み換えによって、食料の生産性が高まり、食糧危機を回避できる。生産者は労力を節約でき、またアレルギー治療や天然資源の枯渇にも対応できる。発展途上国で特に必要とされる。	
B「反対派：遺伝子組み換え技術のデメリットが、メリットを上回る。」 ポイント：危険性は未知のものである。遺伝子組み換え作物が自然界に放出されたときの結果は誰にも予想できない。食糧生産の問題は適度な分配ができないことによるもので、分配システムの工夫で対応できる。生産者は遺伝子組み換えを行う独占企業に搾取されることになる。	

5 分	＜導入＞ 前回の授業でのエキスパート活動を振り返り、整理する。	コンピュータで課題を提示する。
5 分	＜課題提示＞ 前回の続き	
	遺伝子組み換え食品の利点と欠点について調べたことを踏まえ、遺伝子組み換え技術の是非を判断するために今後この問題についてもっと知るべきことを挙げよ	
20 分	＜ジグソー活動＞ 前回作成した文書（ドキュメント）を相手に提示し、また相手の主張を読む。対応した反論を線で結び、またその場で思いつくことがあったら、書き加える。 その後でグループとしてさらに知るべき課題について文書（ドキュメント）の中心に書く。	アプリケーションの使い方について十分に習熟していない生徒には、支援をする。
15 分	＜クロストーク＞ グループで作った文書（ドキュメント）の結論部分を提示しながら発表する。	ALT とともに言語面での表現やアイデアが思い浮かばない場合に手助けする。
5 分	＜活動の振り返りとまとめ＞ Google Apps for Education を使用した場合の可能性に触れる。 ALT とともに活動を振り返り、これからの課題を提示する。	プロジェクターでグループの作成した文書（ドキュメント）を投影して、共有できるようにする。 Google Apps for Education の有効性を説明して、具体的にどう使えるかを手短かに述べる。

(5) 実践授業

本校の PC 教室を使用して、実践授業を行った。クラス人数 40 人で、それぞれが 1 台ずつコンピュータを使用した。自分の ID によりログインし、4 人のグループでメリットを話し合い、その後グループを変えて、異なった観点について調査したメンバーと意見を交換した。

4 実践報告

(1) 学習課題に向けた生徒の実践

遺伝子組み換えについて、教科書で単語、表現などを学習する一方で、Google Apps の使用法を練習した。このツールがどのように使え、その発展性までも言及しておいた。

その後にインターネットを利用して、それぞれの論点をグループで調べた。このエキスパート活動の成果はグループごとに一つの文書（ドキュメント）に英語でまとめさせた。

グループを解体して、他の視点について調べた結果を文書（ドキュメント）上に合成した。これによって、一つの文書（ドキュメント）上に、双方の立場が並ぶことになる。

次に相手に英語で説明させた。このときに持ち時間は一人1分とし、タイマーで時間を計って沈黙の時間ができないように指導した。



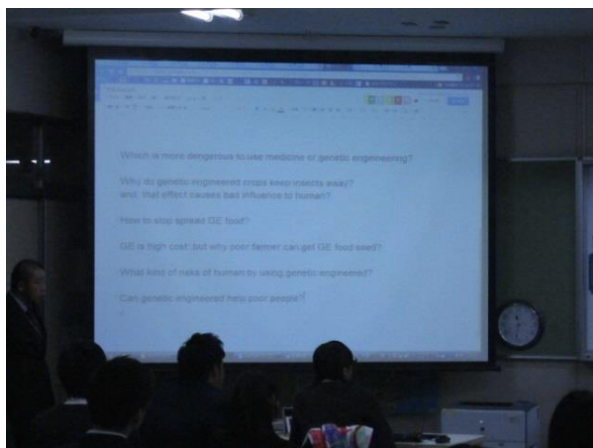
エキスパート活動



エキスパート活動

その後に、自分で調べたことと相手が調べたことをふまえたうえで、生徒が疑問に思ったこと、知らなければいけないことを共同して文書（ドキュメント）上に整理させた。これも一つのファイルが共有されているため、4人がそれぞれ入力したり、修正したりすることができた。

最後のクロストークの時間として、各グループの文書（ドキュメント）をプロジェクターで拡大し、どんな疑問点が出されたかを生徒に発表させた。



クロストーク

(2) 体験的・問題解決的な学習活動（言語活動、協調学習の取組の様子など）

教材で学んだことを、自分たちの手で調べることによって、単なる知識でなく自分たちの生活に関するものとして捉えることができたようであった。協調学習の中において、ディベート活動を、ICTを利用して行うことで、全員が参加する状況におかれること、それぞれが貢献できることで意欲の向上が見られた。

(3) 実践授業の取組や成果物

賛成論のまとめ（例）

Pros-

**.farmers need not use of pesticide
=can be low cost**

.crops can prevent from some diseases

- 1. prevent an occurrence of certain diseases.**
- 2. crops are more productive and have larger field.**
- 3. more nutrition and better flavor**
- 4. grow in poor soil or severe climates.**
- 5. Less herbicides and pesticides = more environment friendly**

Now being treated by genetic engineering is the "bubble boy" disease. In 1990, a young girl's system who was suffering from the "bubble boy" disease. The virus began to infect the girl's T-cells and the colony began to grow. She was then given several other transfusions. In 1992 her treatment had proven successful and her immune system had grown very strong.

Genetic engineering is improve our health. We can live a world without the threat of AIDS or cancer. Those working in the genetics field hope that manipulating the genes of humans will one day enable science to prevent people from contracting these potentially deadly disease.

賛成 -

農家は農薬が必要なくなる
=低コスト

作物の病気を防ぐことができる

- 1 特定の病気の発生を防ぐ。
- 2 作物の生産が上がり、さらに収穫があがる(yield)。
- 3 栄養豊富になり味もよくなる
- 4 貧しい土壌や厳しい気候で育つ。
- 5 少ない除草剤や殺虫剤=より環境に優しい

バブルボーイとよばれる病気（重症複合免疫不全症）が遺伝子工学によって治療されている。1990年に、ある少女がバブルボーイウイルスに苦しんでいた。ウイルスは、女の子のT細胞に感染し始め、コロニーが成長し始めた。彼女はその後、他の何回かの輸血をうけた。1992年に彼女の治療が成功し、彼女の免疫システムは非常に強力になっていた。

遺伝子工学は、私たちの健康を向上させる。私たちは、エイズや癌の脅威のない世界を生きることができる。遺伝学の分野で働く人々は、人間の遺伝子进行操作によって、いつか潜在的に致命的病気から人々を防ぐことが可能になることを願っている。

反対論のまとめ（例）

Cons

pollution
immunity免疫力×
bad effect on agriculture
food chain×
strong animal
strange human clone
need time
harmful insect have tolerance耐性
new poison
allergic disease(Because this process is unpredictable, new substances can develop in engineered foods.)



- in America, about the number of 40 people died of eating genetically modified food products
- cost of security check

反対

汚染
免疫力
農業への悪影響
食物連鎖
動物の奇形(strange)
クローンによって未知の特徴をもった人間が生まれる
時間を必要とする
害虫が耐性を持つようになる
新しい毒
アレルギー性疾患（このプロセスは予測不能なので、新たな物質が組み換えによって生まれる可能性がある。）

アメリカでは、40 人が、遺伝子組み換え食品を食べることで死亡
安全チェックのコスト

最終的に出された生徒の疑問点(例)

Which is more dangerous to use medicine or genetic engineering?
(sic)
Why do genetic engineered crops keep insects away?
and, that effect causes bad influence to human?
How to stop spread GE food?
GE is high cost ,but why poor farmer can get GE food seed?
What kind of risks of human by using genetic engineered?
Can genetic engineered help poor people?

薬と遺伝子工学でどちらが危険か？
なぜ遺伝的組み換え作物が昆虫を寄せ付けないか？
そして、人間への悪影響は？
遺伝子組み換え食品が広がるのを止める方法は？
遺伝子組み換えは高コストであるが、なぜ貧しい農家はその種子を入手できるのか？
遺伝子組み換えによる人間に対するリスクは？
遺伝子組み換えは、貧しい人々を助けることができるか？

(4) 研究発表会

研究協議では、このような ICT、特に Google Apps for Education を使用する上で、どのような準備が必要であるか、アカウントの取得方法、グループにおける共有の方法についての質問が出された。また協調学習の視点からは、外国語科において生徒の言語活動を普段の授業の延長上で取り入れたこと、最後の課題が結論ではなく、疑問を挙げる形式であることに対して、高い評価を受けた。

指導者からは生徒の言語使用において、日本語と英語を行き来しながらもメッセージをつたえていたことを取り上げて、このような訓練が将来において有用であろうというコメントをいただいた。

5 分析と考察（学習成果：事前事後の比較など）

ICT、特にこの研究の場合は、Google Apps for Education を利用することによって、生徒が思考する過程を記録し、保存することができるという利点がある。紙ベースの成果物は紛失してしまう、書き換えが難しいという欠点があるが、このアプリケーションを使うとそのようなことは起こらない。

また、ICT の利用によって時間や空間を越えて授業を広げることができるという利点がある。今回のようなディベートを発展させるような授業は、ひとつのクラスで完結する必要はなく、他のクラスや学校、さらには海外のクラスと共同で行うこともまったく簡単である。これは相手と時間を合わせる必要もなく、修正や編集をした結果が即時に反映されそれが共有されるということは大きな可能性を秘めているといえるのではないだろうか。

生徒のアンケートによると、この授業が楽しかったとした生徒は 75% になった。つまりなかったという生徒はいなかったことから、好意的に受け止められていることがわかる。その一方で、目の前の人に意見を言うのは口頭のほうがよいという回答もあり、上記のような時間や空間をまたぐツールとして使うことが必要であると感じさせた。

6 まとめ

ICT の利用にはまず環境の整備という課題がある。コンピュータ教室が必要であり、ソフトウェアを買い揃える必要がある。しかし、今回研究に用いた Google Apps for Education は無料で利用でき、生徒個人が所有するコンピュータや携帯電話、タブレット端末・PC 等媒体を問わない。これはクラウドの利用による利点であろう。

現在生徒が購入している電子辞書の値段で、タブレット端末等が入手できるようになり、それが一般的になったときには、クラウド・コンピューティングを利用した授業が各教室で行われるようになることは確かである。さらに活用法を模索してゆくことが必要だと思われる。

5 研究のまとめ

(1) 情報端末について

本研究では、研究協力委員が所属する学校ごとに、情報機器設備の環境が異なっていたため、様々な検証を得ることができた。

戸田市立笹目中学校では、タブレット PC (Windows8) を活用した。研究協力委員が担当する 2 年生の理科の授業では、理科室での実験の場面で情報端末を活用していた。情報端末は、実験班 (グループ) に 1 台という条件で、実験台に 1 台ずつ配置されていたが、無線 LAN が整備されており、実験作業に悪影響を与えることなく効果的な学習活動が展開されていた。

伊奈学園中学校では、タブレット端末 (アンドロイド) を活用した。研究協力員が担当する 3 年生の理科の授業では、普通教室でのグループ学習及び特別教室でのモデル実験の場面で情報端末を活用していた。情報端末は、生徒一人に 1 台ずつ割り当てた。授業の途中で二つの教室を移動する場面があったが、携帯性に優れた情報端末であるがゆえに、持ち運びや作業で不便を感じることなく効果的な学習活動が展開されていた。

和光国際高校では、従来の PC 教室におけるコンピュータ (Windows7) を活用した。英語科の PC 教室は、以前は LL 教室として使用していたようであり、ディスプレイ等も机の中に収納できる備品設備であった。グループ学習の場面で、一つの画面を閲覧しながらの話し合い活動には困難な面もあったが、一般的な PC 教室よりも効果的な学習環境であると感じた。タブレット端末等に関する検証はできなかったが、県立高校の状況把握及び今後の可能性について考察する機会が得られたと考える。

なお、タブレット端末・PC においては、OS の違いについて検証することができた。アンドロイドでは、Google Apps for Education の利用できる機能が限られてしまう。さらに、アンドロイドのバージョンによってドライブが活用できないことも判明した。いずれの学校も授業のねらいは達成していたと考えるが、情報設備等の導入に当たっては、授業デザインを考慮した検討が重要であると再確認できた。

本研究は、授業での検証にとどまったが、生徒一人一人にタブレット端末等がいきわたり、家庭等でも活用できる条件が整えば、「反転授業」の実証も可能となるであろう。

(2) ネットワーク環境

無線 LAN では、アクセスポイントの接続制限等が授業運営に影響した。安定したネットワーク環境を保証するためには、技術面での十分な支援が不可欠であると再確認した。和光国際高校では、PC が有線ケーブルでネットワークにつながっていたため、安定した学習環境が保障できた。

いずれの学校でも、知識構成型ジグソー法による実践授業のなかで、協調学習 (協働学習) における Google Apps for Education の活用を試みた。情報共有、コラボレーションという点で、生徒同士が教え合う協働的な学びを推進する効果的なツールであると立証できた。さらに教育的効果を高めるためには、授業のねらいに応じたアプリケーションの利用、他の情報機器システムとの連携、授業デザインの創意工夫が求められる。

タブレット端末とクラウド・コンピューティング技術を活用したネットワーク環境は、教育の情報化に大きな影響を与える。引き続き、各校での活用実践を継続しつつ、多くの学校、多くの学びの場において、実践の可能性を探求していきたい。

おわりに

教育の情報化に関わる政府等の動きは、「教育の情報化ビジョン」が発表された平成 23 年以降も活発である。平成 25 年に公表されているものを例として挙げる。

基本施策25 良好で質の高い学びを実現する教育環境の整備

【基本的考え方】

○さらに、「義務教育諸学校における新たな教材整備計画」に基づく計画的な教材の整備や観察・実験、実習等の教育活動を充実させるための施設・設備の整備、協働型・双方向型の授業革新や校務効率化に向けたICT環境の整備や「学校図書館図書整備5か年計画」等に基づく学校図書館の整備の充実等を図る。

【主な取組】

25－2 教材等の教育環境の充実

・教育用コンピュータ1台当たりの児童生徒数3.6人（※）、教材整備指針に基づく電子黒板・実物投影機の整備、超高速インターネット接続率及び無線LAN整備率100%、校務用コンピュータ教員1人1台の整備を目指すとともに、地方公共団体に対し、教育クラウドの導入やICT支援員・学校CIOの配置を促す。

※各学校に、①コンピュータ教室40台、②各普通教室1台、特別教室6台、③設置場所を限定しない可動式コンピュータ40台を整備することを目標として算出。

平成 25 年 6 月 14 日閣議決定 文部科学省「教育振興基本計画」より抜粋

IV. 利活用の裾野拡大を推進するための基盤の強化

1. 人材育成・教育

世界最高水準のIT 利活用社会を通じて、「情報資源立国」となるためには、それをけん引する人材、それを支える人材、それを享受して豊かに生活する人材が必要であり、それぞれの年代や目的に応じて、施策を検討・整備することが必要である。

そのためには、教育環境自体のIT化（ソフト・ハードを含むインフラ）、国民全体のITリテラシーの向上、国際的に通用しリードする実践的な高度IT人材の育成（人材育成・教育レベル）及び教育内容の面での情報教育の推進（レベルに応じた教育内容）を検討し、必要な施策を実行する必要がある。

また、人材育成・教育における施策の推進状況や達成度については、年代層別のリテラシー向上に応じた適切な指標（KPI）を設定・確認し、それを踏まえた取組を進めていくことが重要である。

さらに、人材の育成は、社会全体で取り組む必要があり、産官学が連携して取り組むことが必要である。

これらを具体的に実行するために、特に以下の3点について取組を推進するとともに、具体的な施策及びスケジュールを明示する府省横断的な計画として、「IT人材強化計画」（仮称）を年内に策定し、計画に従って速やかに実行に移すこととする。

（1）教育環境自体のIT化

学校の高速ブロードバンド接続、1人1台の情報端末配備、電子黒板や無線LAN環境の整備、デジタル教科書・教材の活用等、初等教育段階から教育環境自体のIT化を進め、

児童生徒等の学力の向上とIT リテラシーの向上を図る。

あわせて、教える側の教師が、児童生徒の発達段階に応じたIT 教育が実施できるよう、IT 活用指導モデルの構築やIT 活用指導力の向上を図る。そのため、指導案や教材など教師が活用可能なデータベースを構築し、府省の既存の子供向けページも教材等として整理し、積極的に活用する。また、企業や民間団体などにも協力を呼びかけ、教育用のデジタル教材の充実を図る。

これらの取組により、2010 年代中には、全ての小学校、中学校、高等学校、特別支援学校で教育環境のIT 化を実現するとともに、学校と家庭がシームレスでつながる教育・学習環境を構築する。

また、新しいモノづくりであるデジタル・ファブリック（3D プリンター等）やロボット、プログラミング、情報セキュリティ、コンテンツ作成等、学生等が、将来を展望した技術を習得できる環境整備を教育環境の IT 化とともに進める。

平成 25 年 6 月 14 日閣議決定 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部
「世界最先端 IT 国家創造宣言」より抜粋

4. 世界最高水準の IT 社会の実現

⑥産業競争力の源泉となるハイレベルなIT 人材の育成・確保

IT やデータを活用して新たなイノベーションを生み出すことのできるハイレベルなIT 人材の育成・確保を推進する。

○IT を活用した21 世紀型スキルの修得

・2010 年代中に1 人1 台の情報端末による教育の本格展開に向けた方策を整理し、推進するとともに、デジタル教材の開発や教員の指導力の向上に関する取組を進め、双方向型の教育やグローバルな遠隔教育など、新しい学びへの授業革新を推進する。また、来年度中に産学官連携による実践的IT 人材を継続的に育成するための仕組みを構築し、義務教育段階からのプログラミング教育等のIT 教育を推進する。

平成 25 年 6 月 14 日 産業競争力会議「日本再興戦略-JAPAN is BACK-」より抜粋

今後ますます「教育の情報化」に関する動きは活発となることが予想される。このような動きを見極め、ICT ツールの活用による新しい学びや子供たちの学力向上に資する取組は重要であり、情報教育推進担当として今後も引き続き取り組んでいく必要がある。

本研究では、それぞれの研究グループにおいて、先進的・先端的な ICT ツールの活用により、期待していた学習効果を得られることが確認できた。今後も県内の「教育の情報化」推進の一助となるように、今回の研究で得られた知見を本センターの事業等に活かしていきたい。また、技術面、設備面などで学校への導入が難しい現状もあるので、今回扱った ICT ツールをはじめ、新たな ICT ツールの活用も視野に入れながら、引き続き実践的な研究によって、その有用性を検証し周知していきたい。

謝辞

本研究を進めるにあたり、外部指導者としてご指導していただきました先生方に心より感謝申し上げます。また、本研究の趣旨にご賛同いただき、ご協力いただいた研究協力委員の先生方に心より感謝申し上げます。この場を借りて、本研究にご協力いただきました全ての皆様に御礼申し上げます。

外部指導者

所属等	指導者名	研究テーマ
国立情報学研究所 教授	新井 紀子	「Read&Researchmap の教育利用」 「NetCommons による学習サイトを活用した 生徒の論理的思考力向上の取組」(H24)
法政大学大学院 客員教授	上野 健爾	「NetCommons による学習サイトを活用した 生徒の論理的思考力向上の取組」(H24)
大正大学 専任講師	犬塚 美輪	
東京大学大学院 教授 (前 産業技術総合研究所)	橋田 浩一	「assemblogue の教育利用」
ミュージアム メディアラボラトリー	近清 武	「伝えるためのメディア教育プログラム開発」 (H25)
グーグル株式会社 Google Apps Education Specialist	菊池 裕史	「タブレット端末と クラウドサービスの教育利用」(H25)

研究協力委員

所属校	協力員名	研究テーマ
熊谷高等学校	武正健太郎	「Read&Researchmap の教育利用」(H25) 「NetCommons による学習サイトを活用した 生徒の論理的思考力向上の取組」(H24)
熊谷女子高等学校	遠藤 寛和 小山田孝紀	「Read&Researchmap の教育利用」(H25)
	和田 成弘	「NetCommons による学習サイトを活用した 生徒の論理的思考力向上の取組」(H24)
川口市立里小学校	的山 裕司(H24) 石山 和之(H25)	「assemblogue の教育利用」
八潮市立八幡中学校	木村 僚	
芸術総合高等学校	木戸 俊吾	
	西澤 廣人	「伝えるための メディア教育プログラム開発」(H25)
戸田市立笹目中学校	長野 真吾	「タブレット端末と クラウドサービスの教育利用」(H25)
伊奈学園中学校	堀内 善礼	
和光国際高等学校	浅見 伸裕	

埼玉県立総合教育センター 研究報告書 第373号
平成25年度調査研究報告書
「ICTを基盤とした学習支援に関する研究」

埼玉県立総合教育センター 情報教育推進担当
〒361-0021 埼玉県行田市富士見町 2-24
TEL 048-556-6164 FAX 048-556-3396

この「研究報告書」は、
埼玉県立総合教育センターの
ホームページでも
閲覧できます。



埼玉県マスコット「コバトン」

<http://www.center.spec.ed.jp/>