

研究課題	A I 時代を主体的・共創的に生き抜く生徒の育成
副題	～「主体的に学習に取り組む態度」の育成と評価のためのシステム開発と評価～
キーワード	自己調整学習, スタディログ, 主体的に学習に取り組む態度, 個別最適化
学校/団体名	国立国立大学法人上越教育大学附属中学校
所在地	〒943-0835 新潟県上越市本城町6-2
ホームページ	http://fsportal.jhs.juen.ac.jp

1. 研究の背景

数年後の予想もできない現在やその予想もできない未来も含めて、当校ではA I 時代と呼んでいる。2020 年以降の社会状況から、これまでの取組で構築してきた I C T 機器の活用方法を生かしつつ、学校全体で新たな取組に積極的に挑戦してきた。全国一斉臨時休業要請や大雪による臨時学校休業に対応して、全教科等でオンライン学習を取り入れ、単元や学習活動に応じて同期型や非同期型の授業を構成した。また、学校再開後も、登校に不安がある生徒や保護者の要望に応じて、登校して教室で授業に取り組む生徒と家庭で授業に取り組む生徒をオンラインでつないだハイブリッド型の授業を展開するなど、I C T 機器を積極的に活用してきた。さらに、大学との連携に加え、採点支援システムの開発など企業との共同開発も進めてきた。生徒の端末に蓄積した生徒個人のデジタルポートフォリオやスタディログを活用することで、一人一人に対応した学習計画や学習コンテンツを提示するなど、最適化した個人の学びとともに、異質な他者との協働学習の場の提供が求められていく、今後の教育の変化にも対応できると考える。

2. 研究の目的

これまで、I C T 機器とネットワークを積極的に活用し、資質・能力を視点としたポートフォリオを集積・分析するシステムの構築を行い、各教科で実践を行った結果、生徒の自己調整学習が促進されること、端末が教材・教具を代替・拡張するだけでなく、生徒の学習方略や授業内容自体を変化・転換させるツールとなることの二点が明らかになった。そこで、今回「主体的に学習に取り組む態度」の育成とその評価にむけた学習支援システムの開発を目指すこととした。具体的には、生徒が自らの学習を調整するために学習過程や省察的思考を評定・記述するツール、相互評価などの多様な記録とともに閲覧できるツールで構成される。生徒の一人1台端末が有効に活用され、生徒が主体的な学習へと向かうスキル（学び方等）を獲得できるとともに、教師の負担を軽減しつつも授業の質を高め、指導と評価の一体化を充実させることを目指す。

- (1) これまでの先進事例を基に、生徒一人1台端末で使用する学習支援システムを構築し、試験的運用を開始する <環境整備>
- (2) 各教科の実践を進めながら、新学習指導要領に対応した指導・評価に有効な学習支援システムの効果を検証する <実証推進>
- (3) 各教科で得られた成果を統合してデータを分析・共有・交流し、持続可能な学習支援システムを再構築する <システム開発>

3. 研究の経過

年間を通して実践を積み重ね、6月と10月、1月に研究会、公開授業を実施した。その中で、生徒の個人情報に関わる内容の取扱いに注意しながら、可能な限り情報を公開して各システムの精度や操作性、価値の向上に努めてきた。特に、単元の確認問題（テスト等）だけでなく、生徒自身が記録していく学習・活動ログを用いて、知識及び技能、思考力・判断力・表現力等、主体的に学習に取り組む態度といった、資質・能力の三つの柱を網羅する形で指導・評価のデータを収集し、教師が情報支援員等の助言を受けながら先端技術を用いて分析していく学習支援システムの構築を行った。その成果として、具体的には以下の二点について評価する。

- (1) 主体的に学びに向かう生徒の資質・能力の育ちを適切に評価し、分析結果を「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善等に活用できるか。
- (2) 生徒の学習・活動ログを閲覧し、適切なフィードバックを行うことで、生徒が自らリフレクションをしながら主体的に学びを進めることができるだけでなく、教師が「主体的に学習に取り組む態度」を評価する上でも、根拠のあるデータとして有効的に活用できるか。

4. 代表的な実践

- (1) 生徒が自らの学習を調整するために学習過程や省察的思考を評定・記述するツールの開発
＜具体的な方法＞

- ① 新学習指導要領全面実施と「GIGAスクール構想」実現に向けて、当校がこれまで実践的研究を進めてきた Google Workspace for Education などのクラウドサービスや、教師の採点を支援するシステム（EdLog クリップ採点支援システム）を活用した実践事例の成果を分類し、ログをデータベース化する。
- ② 生徒の学習・活動ログなど一人1台端末のICTツールの特性を生かして集積したデータに関して、先端技術を活用してログの処理、フィードバックができるシステム（アプリケーション）を開発する。なお、学習・活動ログとは、知識・技能の達成度だけでなく、思考・判断・表現の過程や生徒自身の学びの振り返り等を含んでいる。
- ③ 各教科や総合的な学習の時間（当校では、T&Qという名称で実施）で、パフォーマンス課題を実施し、学習支援システムの試験的運用を行い、データを分析する。

なお、当校では、自己調整しながら学ぶ姿を「目標達成に向けて生徒自らが自己調整のスキルをサイクルとして回せる」と定義し、具体的に生徒が自己調整しながら学びを進める中で発揮するスキルを【目標設定】、【手段構築】、【準備試行】、【客観分析】の四つに整理した。そして、自己調整を学習の基盤となる資質・能力の一つとして位置付け、生徒が各教科等の見方・考え方を働かせながら、自己調整のサイクルを自ら回して教科のねらいに迫れるよう、手立てを講じた。

【目標設定】：課題解決に向けた目標を設定する。

【手段構築】：目標を達成するための手段を検討し、選択する。

【準備試行】：選択した手段を試行し、その有効性を検討する。

【客観分析】：結果や過程を振り返り、客観的に分析する。

＜実践例：中学3年理科「調査船『ふぞくま』」（第1分野「運動とエネルギー」

～船が浮く仕組みを理解し、船を製作する活動～（2021年6月、7月実施）＞

1) 単元のねらい

本単元では、力の合成・分解や浮力の知識を活用して、水上に浮かぶ船に働く複数の力の関係性を分析し、様々な条件を満たしながら自分たちなりに工夫した船を製作する探究活動を通して、量的・関係的な視点で水上のものがどうすると浮くのか科学的に解決しようとすることをねらいとする。

2) 実践の概要

浮力は、学習指導要領改訂に伴い1年生から3年生に移動した単元である。これまでは力と力の関係を学習する前に扱っていたが、力の合成・分解や力のつり合いを学習した上で浮力の内容を扱うことで、複数の力がはたらく物体の動きを理解することができる。本単元では、大きさが把握しにくい船に働く力に関して、模型に働く浮力の計算を行ったり、写真から力を捉えたりしようとする中で、実生活における力の関係性を見いだすことができる。学習の中で、生徒は浮力や力の合成・分解の知識を用いて実際にプールの中で育てている生物の様子を確認するために船を製作した。その際には、実際に船に人が乗って活動するために必要な条件を考え、その必要な条件を満たした上で自分達なりに工夫をした船の製作を行った。

3) 全教科共通した振り返りシート「自己調整振り返りシート」の活用

生徒がルーブリックにある到達目標を意識しながら、自己調整のサイクルを回して学びを深めていけるように、全ての教科等で共通した基本フォーマットの自己調整振り返りシートを活用している。以下は、生徒が実際に記述した内容である。

月日	自己調整のスキル	やったこと・わかったこと・できたこと	どうにかしたいと思ったこと や 次回どうするか	課題解決の進み具合 (%)
6月30日 (水)	目標設定 手段構築 準備試行 客観分析 比較検討	アルキメデスの原理を利用して浮力や体積を計算で求めた。実際に模型を作ってみた。	浮力を計算すると、絶対に違うかも？という値が出てきたので、次回もう一回やり直す。今日の模型は寸法を気にしないで作ったので、次は本番を想定して、細かく正確に決めていきたい。	0 20 40 60 80 100
7月2日 (金)	目標設定 手段構築 準備試行 客観分析 比較検討	前の時間の計算をやり直して、船の設計を行った。左舷側に浮きをつける設計を思いついた。	安定して浮く船にするためにアイデアを積極的に出し合っ、楽しく活動できた。10分の1サイズの模型に対して、人が乗る船は1000倍の重さに耐えられることが計算で分かった。	
7月5日 (月)	目標設定 手段構築 準備試行 客観分析 比較検討	材料を実際よりも小さいもので船の模型を作った。船の左右の端に重り(60g)を載せ、浮くか調べる。	浮くことは分かったが、転覆しないようにバランスを保てる船になるか心配。あと模型作りだが、加工が難しくとても試作品といえるものは作れなかった。次回、役割分担をしっかりとる。	

図1 生徒の自己調整振り返りシートの抜粋

この生徒は提示された水中を観察する一人用の船を製作する課題に対して、毎時間の最後に自己調整振り返りシートを記述しながら、船の各部に働く重力と浮力のバランスを大切に考えて、何回も船の模型を製作し、結果を分析して、修正しながら目的に沿った船を完成させていった。

6月30日のシートの記録には、「計算…（中略）…もう一回やり直す」という次時の授業に向けた【目標設定】と、「寸法を…（中略）…細かく正確に決めていきたい」という課題解決に向けた【手段構築】のスキルに関する記述が見られた。また、7月2日の記録には、「船…（中略）…アイデアを積極的に出し合っ」という協働学習における【手段構築】と、「計算で

分かった」という課題解決に向けた【準備試行】のスキルに関する記述が見られた。そして、7月5日の記録には、「役割分担をしっかりとる」という協働学習における【手段構築】のスキルと、「バランスを保てる船になるか心配」や「加工が難しくて」というパフォーマンス課題の進捗状況を【客観分析】するスキルに関する記述が見られた。このように、本時や本時までの学習を振り返って自己調整振り返りシートを記述することで、多くの生徒がスキルを意識して、状況を的確に判断できるようになり、自己調整のサイクルを自覚して回しながら、単元のねらいに迫ることができた。

課題解決までの道のり	横の浮きの支える支柱が、強度不足で折れてしまった。小さくした船と人が乗る大きさの船では、質量が2乗倍されるのに対し、ものの長さが2倍になること（ノミが人間サイズになるとビルまで飛べるといふ計算と同じこと）を忘れ、実際の発泡スチロールの耐久性を考えていなかった。しかし、縦や横に動いてもほとんど傾かなかった。40kgまで載った。
------------	---

図2 生徒の自己調整振り返りシートの記述

また、この生徒の「課題解決までの道のり」（図2の記述）には、パフォーマンス課題における失敗を振り返る中で、その原因として、模型の船と実際に製作する船の大きさの違いが浮力と耐久性に影響していることに気付く記述が見られた。

このように多くの生徒は、「課題解決までの道のり」を記述する中で、毎時間の最後に記述したシートの内容を見返しながら、課題の追究過程を振り返り、課題解決の要因や失敗の要因などを客観的に判断でき、



図3 シートを記述する生徒

「科学的な根拠を基に、課題解決に向けて意思決定をする」という理科の目指す姿に迫ることができた（詳細に関しては、当校の研究紀要2021を参照）。

(2) 相互評価などの多様な記録とともに閲覧できるツールの開発

<具体的な方法>

- ① 新学習指導要領全面実施と「GIGAスクール構想」実現に向けて、当校がこれまで実践的研究を進めてきた Google Workspace for Education などのクラウドサービスや、教師の採点を支援するシステム（EdLog クリップ採点支援システム）を活用した実践事例の成果を分類し、ログをデータベース化する。
- ② 生徒の学習・活動ログなど一人1台端末のICTツールの特性を生かして集積したデータに関して、先端技術を活用してログの処理、フィードバックができるシステム（アプリケーション）を開発する。なお、学習・活動ログとは、知識・技能の達成度だけでなく、思考・判断・表現の過程や生徒自身の学びの振り返り等を含んでいる。
- ③ 各教科や総合的な学習の時間（当校では、T&Qという名称で実施）で、パフォーマンス課題を実施し、学習支援システムの試験的運用を行い、データを分析する。

1) 資質・能力を自己評価・相互評価で測定するの指標の検討・試行

これまで当校の研究では、自己調整しながら学ぶ姿を「目標達成に向けて生徒自らが自己調整のスキルをサイクルとして回せる」と定義し、[目標設定]、[手段構築]、[準備試行]、[客観分析]の四つの自己調整のサイクルを自ら回して教科のねらいに迫れるよう、手立てを講じてきた。しかし、資質・能力の三つの柱の一つ、主体的に学習に取り組む態度は、「自らの学習を調整しようとする側面」だけでなく、「粘り強い取組を行おうとする側面」も大切である。そこで、「粘り強い取組を行おうとする側面」の評価に関する指標を参考にするために、ENAGEED社が開発している探究教材「CORE 2.0 J」のvol. 1, 4を活用し、生徒の主体的に学習に取り組む態度の育成と評価を試行した。著作権の都合上、ENAGEED社の探究教材における「主体的に学習に取り組む態度」の評価指標に関する内容の公開は、省略する。

2) 「自己調整振り返りシート・デジタル版」の開発へ

これまでiPadを活用して生徒の資質・能力の発揮状況を記録・蓄積を目指し、試験的に運用してきたロイロノート・スクール、Google Workspace for Education, EdLog クリップ採点支援システム、そして、ENAGEED 探究教材等からヒントを得て、試行錯誤することにより、当校における自己調整振り返りシートをiPadに標準でインストールされているApple社のNumbersを活用して行うことにした(図4)。生徒への配付、回収、蓄積、分析等は、これもiPadに標準でインストールされているスクールワークを用いることとした。



図4 現在使用している自己調整振り返りシート・デジタル版

5. 研究の成果

(1) 主体的に学びに向かう生徒の資質・能力の育ちを適切に評価し、分析結果を「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善等に活用できるか

全教科で共通して、パフォーマンス課題、ルーブリックを用いた評価、自己調整振り返りシートの活用、資質・能力を視点とした目標設定と評価、学びを一体化した記録を集積・共有を進めることで、教師のICT活用による授業デザインへの意識が大きく変化した。6月、10月、1月の校内外研究会では、教職員全員が授業を公開し、合計27個の授業を実施した。これらの公開授業で提案した成果や今後の課題は、全国から参加した多くの皆様から高い評価をいただいた。

(2) 生徒の学習・活動ログを閲覧し、適切なフィードバックを行うことで、生徒が自らリフレクションをしながら主体的に学びを進めることができるだけでなく、教師が「主体的に学習に取り組む態度」を評価する上でも、根拠のあるデータとして有効的に活用できる。6月、10月、1月の校内外研究会において、全職員が実施し提案することができた自己調整振り返りシートの分析結果が、今年度から始まった「主体的に学習に取り組む態度」の評価として、充分根拠のあるデータとして活用できることが分かった。これはデジタル化することにより、生徒も教師も時短で視覚化され、簡単に入力・分析できることが示唆された。

6. 今後の課題・展望

本実践の中間評価より、各教科等の学習においてパフォーマンス課題を実施し、iPadを活用して資質・能力の発揮状況を記録・蓄積することで、生徒の自己調整学習が促進し、資質・能力を視点とした生徒による目標設定と評価、学びの一体化を目指したシステム活用の可能性が示唆されることが明らかになった。今後の課題として、以下の二点が挙げられる。

- (1) 今回は、各教科等において生徒の自己調整学習を促進するため、自己評価・相互評価などのフィードバックシステムを構築・運用し、主体的・対話的で深い学びの授業改善を図ることで、生徒も教師も意識が高まったことは利点である。特に、総合的な学習の時間や特別活動で活用することへの可能性も見えてきた。今後は、教育活動全般で活用できるよう展開していきたい。
- (2) 現在、iPadを活用することで、生徒・教師両方にとって授業を始めとした教育活動全般において、効率化・視覚化することに非常に効果があることが分かっている。特に、生徒の自己調整学習を促し、創造性を発揮させる手立てを講じることで、これまでは見えなかった生徒の人間性を表出させている実践事例が多く見られた。人間性を涵養するためには、創造性を発揮させることが鍵となる。これは次年度の研究として、仮説を立て検証していく必要がある。

7. おわりに

本実践では、資質・能力を視点としたポートフォリオを集積・分析するシステムの構築を行い、各教科等で実践を行った。その結果、①生徒の一人1台の端末が有効に活用され、学習者が主体的な学習へと向かうスキル(学び方等)を獲得できたこと、②教師の負担を軽減しつつも授業の質を高め、指導と評価の一体化を充実させることができたことの二点が明らかになった。また、「自己調整」「創造性」「人間性」に着目した手立てが、生徒の資質・能力向上に有効であることが分かった。次年度は、特に「人間性」の涵養に着目した手立ての検討、授業改善を推進し、生徒同士の自己評価・相互評価を記録、分析することに重点を置き、継続して研究を進めていく。