

主体的に科学的探究に取り組む生徒の育成と評価

◎佐々木 聡也, 小原 翔太, 平澤 傑

1. 社会の要請と研究の方向性

研究の方向性

- 「授業中における教師のコーディネート」と「ICTの活用」の2つの視点から協働的な学習の在り方を検討することで、科学分野における「Society5.0を生き抜く人間の強み」を育成しうる主体的・対話的で深い学びを実現する。
- 科学分野における「Society5.0を生き抜く人間の強み」につながる資質・能力の指導と評価の一体化を図る。

○変化の激しい社会を仲間と協働的に創造し生き抜く人間
 ○AI等を使いこなし人間固有の資質・能力を発揮する人間

2. 理科で育成を目指す資質・能力

「Society5.0を生き抜く人間の強み」を発揮するための「資質・能力」

思考力等	協調性等	主体性等
実証的（事実で間違いないかを自然に働きかけ確かめようとする考え方）・論理的（筋道立てられ矛盾のない考え方）・客観的（誰が考えても納得のいく考え方）な思考プロセスを経た科学的思考力	真理を追究するために、他者と協働し、そのために他者の考えを参考にしたり、自らの考えを納得が得られるように説明したり、意見や質問を出したりする力	知識・技能を獲得したり、思考力、判断力、表現力等を身につけたりすることに向け、粘り強い取り組みを行おうとし、その粘り強い取り組みを行う中で自らの学習を調整しようとする態度

3. 研究内容

➢ 「協働的な学習の在り方」、「主体的・対話的で深い学び」の手立てとして

授業中における教師の「コーディネート」

- 教師のコーディネートの重要性
- ✓ 思考力・主体性・協調性は、協働的な場面を設定し、生徒に話し合わせるだけでは育成されない。
- ✓ 協働的な学習をコーディネートする為の、教師の意図的な働きかけが重要であることを認識し、本校理科における教師の働きかけルールを設定する。

【教師の働きかけルール】

生徒理解
 生徒の考え・思考の理解
 既存知識・生活概念の把握
 自力・集団解決、教師支援の見極め
 授業者の言葉・発問の精選
 内容知
 深い内容・教材の理解
 方法知
 協働集団の規模の見極め
 低次から高次への組織化

これらの7つの働きかけを単元構想や授業作りの土台とすることで、理科の授業を通して生徒の思考力・協調性・主体性を高めることに寄与すると考える。

「ICT」の効果的な活用

- 理科におけるICTの活用の更なる可能性
- ✓ SAMRモデルを用いたICTの活用方法の分類と精査を行い、真に効果的なICTの活用方法を追究する。
- ✓ ICTを活用することによって、生徒の一人一人の主体的・対話的で深い学びの実現を図る。

【ロイノート・スクールを用いた実践（1年地学分野）の報告】

先行研究の知見
 有効性の認知 > コスト感 → 使用頻度が高くなる
 有効性の認知 < コスト感 → 使用頻度が低くなる（佐藤, 1998）

ICT使用上の「有効性の認知：役立つ・効果的」と「コスト感：大変・面倒」が比較的高かった項目を下表に示す（久坂・佐々木・平澤, 2020）。問題把握等の「入力情報」を認知する場面、まとめの交流や発表等の「出力情報」を表出する場面では有効性が高く、予想や考察等の「内的な認知処理」を伴う場面では、比較的成本感が高いことが分かる。活用場面によって変化するICTの効果的な使用方法について、更に実践と研究を重ねる。

	授業中の場面	有効性の認知	コスト感
一斉	・先生から各種資料をもらう場面	6.31	1.93
	・先生に自分のカードやノートの写真などを提出する場面	6.21	2.19
	・実験の方法や手順を確認する場面	6.20	1.92
個別	・実験のようすを動画として記録する場面	6.58	2.30
	・観察したようすを写真として記録する場面	6.51	2.54
	・インターネットなどを活用して調べる場面	6.49	2.13
	・観察したようすに書き込んだり、整理したりする場面	6.27	2.28
	・自分の考えをまとめる場面	6.15	2.90
	・自分の考えを整理する場面	6.04	2.58
協働	・実験の結果から考察する場面	6.04	2.55
	・友達のことをみんなで共有する場面	6.54	1.91
	・自分の考えを班の人に発表する場面	6.43	2.07

※数字は7件法の平均

➢ 「指導と評価の一体化」の手立てとして

「主体的に学習に取り組む態度」の育成と評価

- 「主体的に学習に取り組む態度」の見とり
- ✓ 粘り強い取り組みを自ら調整しようとする、二側面から見とる必要がある。
- ✓ 主体的に学習に取り組む態度の育成や評価を行う上で、目標（参考となる指標）がなければ、見とることは難しい。
- 「粘り強さ」の側面に関して
- ✓ 主体的に学習に取り組む態度の評価の手がかりとなり得る「理科学習版粘り強さ尺度（久坂ほか, 2020）」を作成し、生徒が科学的探究に向かう態度やノートの記述などを見とる際に活用する。
 ※この尺度を用いて生徒に自己評価をさせ、その得点をもって評価する訳ではない。
- 「自己調整」の側面に関して
- ✓ 単元の振り返りの中で、「認知面の自己調整学習方略」、「情意面の自己調整学習方略」、「学業ストレス対処方略」、「メタ認知的知識」が表出されるような自由記述欄をつくり、生徒に記入させ、自己調整が働いていると考えられる記述を拾い、評価に生かす。

- 学ぶ意欲を喚起する「単元のゴール」の設定
- ✓ 単元を通して生徒の学ぶ意欲を喚起するとともに、単元を通して身に付けた力を発揮する場として、魅力的な「単元のゴール」を設定することが重要である。
- ✓ 「単元のゴール」としての創造的な活動は、ICTを活用することで飛躍的に広がり、深まる。SAMRモデル（ICTが授業にどのような影響を与えるのかを段階的に示したモデル）の最高次である「Redefinition（再定義）」を念頭に、適切なゴールを設定する。
- ICTを用いたポートフォリオ評価
- ✓ 「単元の学習前後の変容」と「その理由」を、思考ツールで可視化させ、学びの自覚化を図る活動を位置付ける。クラゲチャートの本体に「単元の学習前後の変容」、足に学習内容や実験動画、自作のプレゼン資料、級友からのアドバイス等の「理由」が入る。

【ポートフォリオのイメージ】