

教職実践演習（数学・理科グループ） 現場体験（科学体験活動）の手引き

理科教育 渡邊重義

科学体験活動:熊本大学教育学部附属特別支援学校の児童を対象にした「大学の名人さん」において、科学体験活動の計画、準備、支援を行う。

特別支援学校の児童を対象にした科学体験活動のポイント

特別支援学校の児童を対象にした科学体験活動であっても、活動の計画、準備、支援の基本や配慮するポイントは通常の科学体験活動の場合と同じです。しかし、特別支援学校の児童の場合、支援の頻度や配慮の意識をより高め、児童に応じた対応を行う必要があります。支援者が予測しないような反応を示すこともありますので、児童をよく観察して臨機応変な支援をしてください。特別支援学校の児童から、たくさんのことを学んでください。

□テーマの選択

- ・五感に訴えかけるような観察・実験・ものづくり
 - ・児童が主体的に取り組める観察・実験・ものづくり
 - ・シンプルな操作の中に児童が工夫できるような活動がある観察・実験・ものづくり
 - ・達成感が味わえるような観察・実験・ものづくり
 - ・支援者も一緒に楽しむことができる観察・実験・ものづくり
- 支援者が活動の「面白さ」を児童と共有できることが重要！！

□教材の準備

- ・児童の操作のスキルに配慮して、取り扱いが容易な教材教具を準備する。
 - ・結果がわかりやすい教材・教具を準備する。
 - ・学年の異なる児童が参加するので、基本的に個別の観察・実験ができるように教材教具を準備する。
 - ・児童のかかわり合いを導くような教材教具の利用を検討する。
 - ・使用する教材教具を一人分ずつまとめてトレイなどに入れて児童に配布する。
 - ・ものづくりを取り入れる場合は、学習成果として持って帰れるようにするとよい（自分が作成したものが分かるように記名できるようにする）。
 - ・児童の観察・実験の結果や作成したものを模造紙などに添付したり、1箇所にとまとめたりして、協同的な学習成果となるような工夫を取り入れるとよい。
 - ・操作等を失敗したときのことを考えて、教材・教具は余分に準備を行う。
 - ・安全性に十分な配慮を行い、怪我や事故が起こらないような教材・教具を準備する。
- 活動に集中したり、感情が高まったりした場合、思いがけない事故を引き起こす可能性もあります。

□科学体験活動の学習展開

科学体験活動「大学の名人さん」の基本的な展開は次の通りです。

大学の講義室への集合（児童が特別支援学校から大学に移動する）



活動テーマの紹介／支援者の自己紹介と担当児童の発表



活動内容、観察・実験・ものづくりの方法の説明



科学体験（観察・実験・ものづくり）



活動の振り返り（児童による感想の発表）

- ・活動内容の説明では、児童が活動してみたいと思うように、印象的な導入を工夫する。
- ・方法の説明では、具体的な操作がわかりやすくなるように、視覚的な情報を効果的に利用する。
 - 説明者が演示したり、代表の児童にやってもらったりしてもよい。
- ・方法の説明はシンプルに行い、情報が過剰にならないようにする。
- ・科学体験活動では、児童一人に支援者一人がついて支援を行う。
- ・児童が主体的、積極的に活動に取り組めるように、声援・鼓舞・賞賛・承認の言葉をかけてあげるとよい。例)「上手だね」「すごいね」「面白いなあ」「頑張ったね」など
- ・児童が活動の結果や作成したものを支援者に見せて、説明してくれるように促す。
- ・安全確保のため、ルールを最初に徹底する。
 - 言葉による説明だけでなく、動作でわかりやすく指示するとよい。
 - 例)「座りましょう」「○○は机の上に置きましょう」「手をひざの上に」など
- ・活動を急かさず、児童一人ひとりのペースに合わせる。
- ・児童の正面に立って支援するよりも、児童の側面に座って支援した方が児童は緊張しにくい。
- ・児童が集中して活動をしているときは、声かけを控えめにして見守ってもよい。
- ・表情でのコミュニケーションも効果がある。
- ・実験事故は、児童が興奮しているときや、集中力が欠けたときに起こりやすい。楽しそうにしているも、テンションがあがり過ぎていると思うときは、少し落ち着かせるような支援をする。
- ・児童が操作に困難を感じているときは無理をさせず、支援者が適宜手伝っても構わないが、すべてやってしまうないように注意する。

◎児童の活動を支援すると同時に、児童の言動、教材とのやり取りをよく観察して、特別支援の実践について学んでください。

科学体験活動の事例紹介

□不思議なスライムをつくろう (2014.9.2)

- ・スライム作成において、混ぜる試薬の入れ物（紙コップ）に記号をつけて、児童が混ぜる順序などを間違わないような工夫があった。
- ・児童一人分の材料をトレイにまとめて配布できるようにしていた。
- ・作成したスライムの触感を楽しむことができた。
- ・鉄粉を入れたスライムを作成して、磁石を近づけたときにどれくらい伸びるのかを競わせていた。
→ 「〇cm伸びた」と発表できる。
- ・鉄粉入りのスライムに磁石を近づけて伸びる様子を支援者が演示して、何をどのように操作すればよいのかを具体化していた。
- ・「スライムをつくることができた」証として、首からかける認定証を準備していた。
- ・作成したスライムはお土産として持って帰ることができるようにしていた。



画像を効果的に利用した方法の説明



一人ずつに分けた材料の準備



演示を伴う方法の説明



児童に対する個別の支援

□色の変化を楽しむ色水遊び（2014.9.3）

- ・ムラサキキャベツの抽出液を数日前に作成していたが、変性してしまっただけで反応が悪かったため、直前に作り直すことになった。
- ・製氷皿を容器を利用して、色の多様な変化を楽しめるようにしていた。
 - 児童の工夫によって、色の違いを比較できるようにしていた。
 - 製氷皿のうまい使い方を事前に紹介するとよかった。
- ・色水の色を変えるために、酢や重曹を用いて、安全性への配慮を行った。
 - トイレ用の洗剤には注意が必要。
- ・結果の色の変化を色鉛筆の色で記録できるようなワークシートの工夫をしていた。
 - 児童が記録しやすくなるためには、さらなる工夫が必要。
- ・児童は黙々と活動に取り組んでいた。
- ・余ったムラサキキャベツの抽出液に息を吹き込んで、色を変化させる活動を取り入れた。



結果を記録するワークシート



製氷皿を利用した実験教具



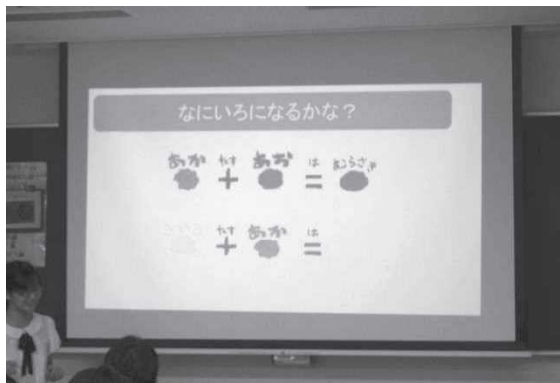
実験中の支援



活動の振り返り（発表）

□ペーパークロマトアート (2014.9.4)

- ・導入で色の足し算を問題として出して、児童の意識が色を分ける活動（ペーパークロマトグラフ）につながるように工夫していた。
 - 説明者の意図を児童が理解できていたかどうかは、吟味しなければならない。
- ・実験方法を事前に写真で記録して、その画像を使いながら「何をするのか」「どのようにするのか」を説明していた。
- ・色々な色の水性マジックを準備して、実験方法を児童なりに工夫できるようにしていた。
- ・1回の試行で児童は満足しないので、2, 3回繰り返すことができるだけの材料を準備していた。
- ・たくさんの色を使いたがる児童と、特定の色にこだわる児童がいた。
- ・児童が行ったペーパークロマトの結果を花に見立てて、模造紙に貼って花畑を作成していた。
- ・水にぬれたろ紙をドライヤーで乾かすのに時間がかかった。



色の足し算を示した導入の工夫



個別の支援



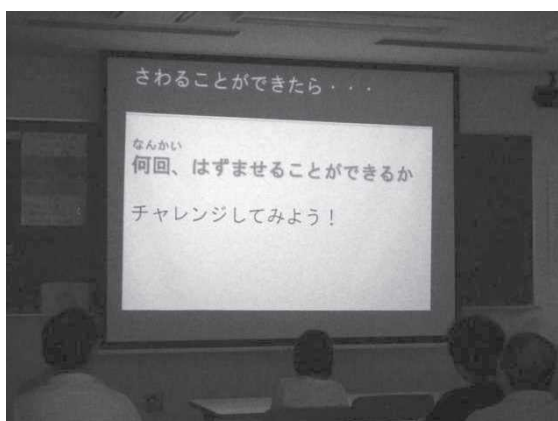
児童が行ったペーパークロマトグラフの結果



児童の実験結果を一つにしたお花畑

□いろいろな種類のシャボン玉で遊ぼう（2014.9.8）

- ・大きなシャボン玉，割れにくいシャボン玉をつくるためのシャボン液の配合の工夫が必要であった。
- ・割れにくいシャボン玉づくりで，軍手をつけた手で何回はずませることができるかにチャレンジするような活動の工夫があった。
 - 熱心な児童とやや興味を示さない児童がいたことから考えると，「何回」よりももっと取り組みたいと思うような「めあて」を工夫する必要もある。
- ・野外での活動なので，暑さ対策（着帽／タオル等の携帯）や走り回らないことへの注意が必要であった。
- ・シャボン玉ができたときの支援者のコメント（賞賛・鼓舞）が重要であった。
- ・児童は大きなシャボン玉をつくることに，何度も挑戦していた。
- ・小さなシャボン玉がたくさんできるのに夢中になる児童もいた。
- ・シャボン玉をつくるための枠などの工夫はあったが，できたシャボン玉を教材として生かす工夫があるとよかった。
 - 児童全員で一斉にシャボン玉をつくる（協同活動の導入）
 - 風があるときのつくり方の工夫／風でシャボン玉が飛んでいく様子の観察



シャボン玉遊びの課題の一つ



児童と支援者のかかわり合い



児童と支援者のかかわり合い



シャボン玉づくりに集中する児童

□マーブリングで絵手紙を書こう（2014.9.9）

- ・最初の説明で、できあがりの作品を見せて、児童に見通しが立つように工夫していた。
- ・筆で絵具を垂らす操作や爪楊枝の先で水の上の絵具に筋を入れる操作が、児童の興味に合っていたようで、面白がって活動していた。
 - 雑な活動や乱暴な操作になる危険性もあるので、適切な支援が必要。
- ・1回の操作で満足することはなく、繰り返し挑戦する児童が多かった。
- ・支援者の期待（予想）とは異なり、配色や模様独自のこだわりを示す児童もいた。
- ・作成したマーブリングを魚や花の形に切って作品にしたのがよかった。
 - できた色の模様よりも形にこだわる児童もいた。
- ・教具の片づけが支援者中心になったので、児童ができることは行わせるとよかった。
- ・科学体験活動としては、水と油が混ざりにくいことに注目させるような工夫があるとよかった。



「わくわくサイエンス」の唱和



絵の具を垂らしている様子



児童がつくった模様の事例



個別の支援

□いろいろな色のイクラをつくろう（2014.9.11）

- ・アルギン酸ナトリウムを使った人工イクラを作成する活動の導入で、寿司ネタのクイズを利用していった。
- ・人工イクラの着色は、安全性に配慮して食品用の着色剤（赤・緑・黄・青）を用いていた。
- ・いくつかの色を混ぜて、自分の好きな色をつくれるようにしていた。
→ すべてを混ぜてしまい、黒っぽい色になる場合もあった。
- ・アルギン酸ナトリウムを滴下しやすいように、弁当用のしょう油差しを用いていた。
→ きれいな粒ができるようになるのに時間がかかったが、うまくできたときの達成感があった。
- ・できあがりの完成品を最初に見せると、見通しができて、粒のつくり方がわかりやすくなったかも知れない。
- ・発表のときに、アルギン酸ナトリウムを滴下するときの音を「ポタポタ」などの擬音で表現していた。



一人ずつに分けた材料の準備



クイズを利用した導入



個別の支援



作成した人工イクラを使って発表する児童