

探究型学習推進プログラムの開発と実践による検証（2年次）

脱「ただおもしろい」 深化『不思議！何で!?!もっと知りたい !!』へ



実施担当者 山形市理科教育研究会
会長 浅野 祥子

1 はじめに

今年度で2年目の取り組みとなる本プログラムは、「探究の主役はあなた！」をキーワードにした考える科学教室の実施に力を入れてきた。

本会では、多くの児童生徒に科学への興味・関心をもってもらうために山形市理科教育センター並びに市内各小中学校と連携しながら科学教室を実施している。しかし、どうしても物づくりが主眼になったり、激しい変化を目先で楽しむような化学実験であったりと深く思考する場面が少ないのが現状である。科学教室の中で「探究的な学習」を推進することで、児童生徒が学ぶ価値を知り、学ぶ喜びを感じ、生涯学び続ける基盤が育成されると考え、本プログラムを実施したいと考えた。

また現在、山形県では新学習指導要領改訂に向け、「探究型学習」の推進に取り組んでいる。県教育委員会では、『本県における探究型学習とは、「課題の設定」「情報収集（文献・教材・資料の調査・フィールドワーク、実験、観察等の活動）」「整理・分析」「まとめ・表現」という一連の探究活動のプロセスに主体的に参加することを通して、知識・技能と学び方をバランスよく習得させながら、課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力等をはぐくんでいくことのできる多様な学習方法・形態の総称。またそれは「型」を示すものではなく、実態を見て、主体的・協働的に探究することを求めるもの』と定義している。

そこで、本会では幅広く児童生徒の実態に応じた学びの見取りや学習活動の開発、活用を行う「探究型学習推進プログラム」を設定し、より探究的な過程に重点を置いた小中学生対象の科学教室を実践してきた。科学教室をより探究的な内容に工夫、改善することにより、児童生徒の興味・関心が「ただ面白い」で終わらず、深化することが期待される。

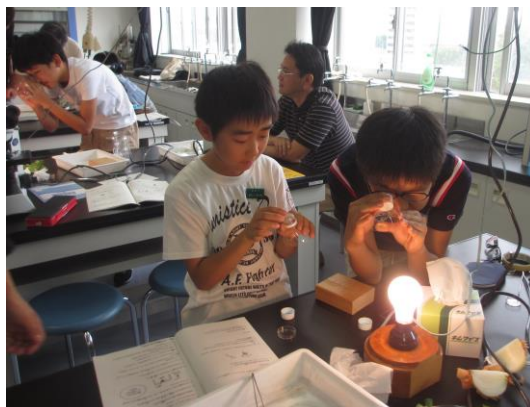
以上を踏まえ、初年度は教職員研修と児童生徒向けの科学教室の2本立てで「探究型学習」に焦点化してきたが、最終年度になる今年度は、科学教室だけにしぼり、子ども達に深く考えさせるために、①教材による興味の喚起、②実験による思考の深まり、③難問の解決による達成感の3本柱に重点を置いた実践に挑戦した。

2 実践内容

2-1 科学実験教室

山形大学と共催の事業として、全8回の科学実験教室を実施した。子ども達の自然や科学への興味・関心を高め、科学教育の推進とその質の向上を目指し、山形大学の学生が中心となり、科学実験教室の運営と児童生徒への指導を行った。

2週間前に事前研究会を実施し、研究会会員が分担して、学生に指導・助言を行った。また、実験教室終了後には事後研究会を行い、教材や指導方法などについて検討し、次の科学実験教室の参考とした。



<活動の概要>

	月 日	テーマ	参加人数
第1回	5月11日	超低温の世界①	39名
第2回	6月 1日	超低温の世界②	15名
第3回	6月29日	顕微鏡を作って観察してみよう	24名
第4回	10月 5日	化石採集に行こう	47名
第5回	11月 9日	科学マジックグッズをつくろう	20名
第6回	12月 7日	光アートをつくろう	20名
第7回	1月11日	砂糖の不思議を体験しよう	16名
第8回	2月22日	静電気の不思議を体験しよう	13名

運営する学生達にとって、事前研修会での研究会員からの具体的なアドバイス（予想される子ども達の反応やかかる時間、興味を持ちそうな内容など）は、非常に有用であった。そのアドバイスを資料や活動計画に反映させることができ、回を追う毎にスムーズかつ充実した内容の科学教室を実施することができた。教員を目指す学生にはもちろん、それ以外の学生にとっても子ども達の活動を的確に見取ったり、安全かつ適切に活動が行われているか目や気を配ったりすることなども含めて、非常に良い研修の機会になった。

2-2 サイエンスキッズクラブ

全部で5回実施の連続型の実験教室で、市内の小学校4年生以上の児童24名が参加した。学校や学年が違うメンバーで4名ずつ6班編成し、同じ班で活動することによって継続性を持たせた。

5回の中で基本的な器具の操作に慣れ、たくさんの実験や観察を行うことで、科学的な思考を深めることを目的に、下記の約束のもと活動を行った。

サイエンスキッズクラブは、次のことを大切に活動します

- 1 サイエンスキッズクラブは、からだとあたまを精一杯つかって活動します。
- 2 サイエンスキッズクラブは、「なぜ?」「たぶん」を大切にします。
- 3 サイエンスキッズクラブは、いっしょに活動する仲間を大切にします。

<活動の概要>

	月 日	テーマ
第1回	5月25日	加熱実験器具をつかいこなそう ・ガスバーナーの使い方を覚える ・ベッコウアメとカルメ焼きを作る

第2回	6月22日	見えない箱のなぞをとけ！ ・ブラックボックス活動
第3回	7月9日	顕微鏡の達人になろう① ・携帯用顕微鏡を使って、メダカの卵を拡大して観察する ・顕微鏡を使って、水中の生物を観察する ・観察した生物をデジカメで撮影する
第4回	7月13日	顕微鏡の達人になろう② ・持参した水でプレパラートをつくり顕微鏡で観察する ・見つけた生物をスケッチし、観察した結果を発表し合う
第5回	8月24日	水溶液のふしぎをさぐる ・指示薬の反応を知る ・身近な水溶液の性質を調べる ・中和に挑戦

<子どもたちの最後のまとめから>

- ・私は最初に書いたがんばりたいことを達成できたと思います。楽しく実験できたり、仲間と協力できたりしました。自分でも実験したいです。
- ・実けんをしたり、けんぴきょうを使ったりして、けんぴきょうの使い方が、前よりじょうずになったし、水よう液のことも分かったので、よかったです。見えない箱の中身をしらべたりして楽しかったです。
- ・全部の回が楽しかったし、友達もけっこうできて、楽しかったです。もうちょっとあればいいのと思います。

ねらいを持った活動になるように、初回にそれぞれの目標を設定し、自己紹介の時に、班ごとに発表しあった。目標を意識しながら活動し、毎回振り返りを行うことで、自分の活動の充実度を客観的に分析することができていた。

また、実験の内容として科学的な探究のスキルを身につけるためのブラックボックス活動を新しく取り入れたことで、グループでの話し合いが昨年以上に活発に行われたことも成果としてあげられる。



2-3 プログラミングキッズクラブ

昨年度に引き続きナチュラルスタイルの松田優一氏を講師にお招きしてのプログラミングキッズクラブを実施した。当初、年間で2日間の予定であったが、定員の5倍の申し込みがあり、急遽、冬の陣も開催することにした。

<活動の概要・夏の陣>

	月 日	テーマ
1日目	8月9日	「IchigoJam」を使ってゲームを作ってみよう
2日目	8月10日	ロボットを制御してみよう&電動乗用カーに乗ってみよう

<活動の概要・冬の陣>

	月 日	テーマ
第1回	12月21日	こどもパソコン「IchigoJam」のはんだづけ
第2回	1月11日	「IchigoJam」でゲームをつくってみよう
第3回	2月8日	「IchigoJam」で車を制御してみよう

夏の陣2日目の電動乗用カーは、自分がプログラムした自動ブレーキシステムの稼働を、実際に乗って確かめることができる車である（写真右）。上手く停まった時には、周りで見ている人達から拍手がわき、非常に盛り上がった。成功した子ども達は、より複雑な動きのプログラムを作り、繰り返しロボットや電動乗用カーを動かしながら、自分のプログラミングに改良を重ねていた。1つの課題から、次の課題を見つけ出して主体的に活動を進める様子は、まさに探究的で、興味の喚起が次の意欲につながり、その意欲がさらに深い思考へとつながる姿を見ることができた。



2-4 親子科学あそび教室



小学校1～3年生対象。親子で実験やおもちゃづくりに取り組む全5回の科学教室である。ただの工作教室にならないよう、基礎的な知識の学習と簡単な科学実験も行いながら、親子で楽しんでもらう時間として設定した。

実験中の発見を利用して工作を工夫する姿が見られたり、教室終了後、迎えに来た親御さんに、自分が発見したこと、新しく得た知識、つくった物の構造などを一生懸命説明したりする姿が見られ、充実した時間を過ごしたことが伝わってきた。

<活動の概要>

	月 日	テーマ	参加人数
第1回	10月28日	空気で遊ぼう	31組（74名）
第2回	11月30日	音で遊ぼう	32組（74名）
第3回	12月21日	光で遊ぼう	37組（80名）
第4回	1月25日	磁石で遊ぼう	38組（77名）
第5回	2月29日	ゴムで遊ぼう	新型コロナウイルス対策により中止

3 まとめ

今年度は特に、興味喚起の方向性を焦点化させるため「何に気付かせたいか」ということを意識した課題提示や活動を行い、子ども達自身が試行錯誤しながら、自分の考えを検証する機会を多く設けることができた。実験後や自分がつくったものを動かすときに、自分の気づいたことや工夫したことを積極的に周りの人に話す様子が頻繁に見られ、主体的に取り組んだ様子が窺えた。また課題の難易度を上げ、解決にやりがいを持たせる工夫も行った。今後さらに、年齢の違いや知識量や経験の差も大きい科学教室での課題設定等を検討し、より探究的な活動のあり方を模索していく。

謝 辞

本プログラムの実施にあたり、共同実施者、科学教室の講師等、各方面から多大なご協力をいただきました。また、中谷医工計測技術振興財団のプログラム助成により、この2年間、内容の濃い実践を行うことができました。科学教室に参加して下さった多くの方々も含め、関わって下さった皆様に、この場を借りて厚く御礼申し上げます。