様式　Ｃ－７２－１

令和2(2020)年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）
実績報告書（プログラム実施報告書）
（研究成果公開促進費）「研究成果公開発表（B）
（ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI）」

課題番号：　20HT0029

プログラム名：ネオジウム磁石を用いて身近なものにひそむ磁気の謎を調べてみよう！

所属研究機関	名称	北海道科学大学
	機関の長職・氏名	学長・渡辺　泰裕
実施代表者	部局	全学共通教育部
	職	教授
	氏名	内田　尚志

開催日	2020 年 9 月 20 日
実施場所	北海道科学大学
受講対象者	小学校5・6年生
参加者数	小学校5・6年生5人
交付申請書に記載した募集人数	10 人

プログラムの目的

磁石は日常生活のいたるところで使われているため、科学の原理と応用について考える格好の題材となっている。本プログラムでは、最初にゴム状の棒磁石を切断してもまた磁石になるという基本的実験を受講生各自が行い、磁石をさらに細かく切断していってもその破片はやはり磁石になることについて想像してもらい、磁石の起源は物質中のミクロな磁石（主として電子に付随する磁気モーメント）に由来するという事実を紹介する。続いて、磁石以外の物質もその中にミクロな磁石である電子を含むことから、磁石および磁石に強く反応する物質（強磁性体）以外のものも実は磁石に微弱に反応し、磁石に弱く反発するもの（反磁性体）と磁石に弱く引き付けられるもの（常磁性体）の 2 種類があることについて解説する。次に、100 円ショップで入手可能なネオジウム磁石を用いて、磁石につかない身の回りのものを動かしてみることを受講生に試みてもらう。注意深く工夫しながら実験を行うことを通して、実験で仮説を検証することの難しさと面白さの両方を味わってもらう。続いて、一円玉がネオジウム磁石に対して、反磁性体と常磁性体のいずれとも異なる反応を示すことを各自に体験してもらい、実は一円玉が磁石に反応して動くことの背景には電気と磁気の間の密接な関係（電磁誘導）がひそんでいることに触れる。最後に、電気と磁気に関する一連の基本的実験を行い、一円玉が磁石に反応して動く理由について考察する。

以上の一連の実験を通して、本プログラムでは科学の原理に基づき仮説を立てて実験することの難しさと面白さを体験し、身近なものに科学の法則がひそんでいることの不思議さを実感し、さらに科学の応用への関心を高めることを目的とする。

プログラムの実施の概要

〇留意･工夫した点

･受講生の参加意識を高め活発な活動を促すため、実験を行う前に関連する質問を受講生に投げかけ答えてもらい、そのことを敷衍する形で専門的な解説を行うようにした。

･受講生が基本事項を理解しながら実験を進めていくことができるようにスライドで丁寧に説明をし、本人の実験ノートとして役立つように実験結果を簡潔に記入できる穴埋め式のプリントを用意した。

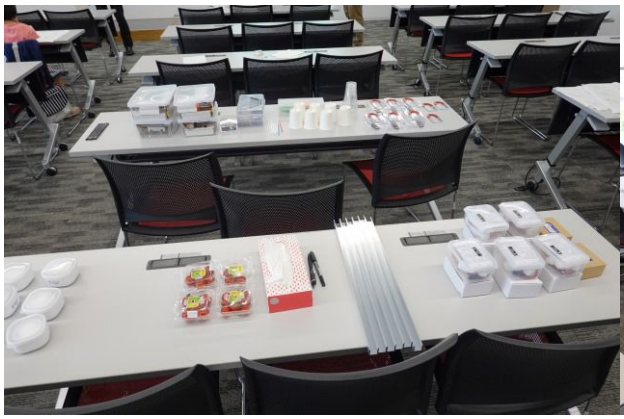
･磁石と身近なもの（シャープペンシルの芯、ティッシュペーパー、ミニトマト）との間の微弱な力を測定するために、実験道具の配置や設定を各自が工夫する必要があり、微妙な調節を何度も繰り返した後に磁石でものが動くことを観察できたのは達成感ややりがいを感じられることにつながり、意義深いことであった。

〇当日のスケジュール（各実験の間に 5～10 分間程度の休憩時間を取った）

10:00-10:10　開講式（挨拶、趣旨説明、科研費の説明）
10:10-10:25　実験①「磁石の中身はどうなっているの？」
10:25-11:00　実験②「磁石につかないものを磁石で動かしてみよう！」
11:00-11:35　実験③「電気と磁気の不思議な関係について調べてみよう！」
11:35-11:45　考察「磁石で一円玉が動いた理由について考えてみよう！」
11:45-12:00　修了式（講評、アンケート記入、未来博士号授与）、終了･解散

〇実施の様子

･120 名教室を使用し、受講生 5 名は分散して着席しプログラムを受講した。実施スタッフは教員 1 名（申請者）、実施補助者 2 名（大学院生）、事務員 2 名（案内、写真撮影等）の体制で実施した。



○事務局との協力体制

・実施日、実施時間、実施教室、募集人数、募集方法、当日の受付業務等について、事務局の所轄部署（地域連携広報課）と緊密な連絡を取りながら計画および当日の業務を遂行した。

○広報活動

・大学のホームページで募集案内を行うと共に、近隣の小学校に案内チラシを配布した。当初は、募集人数は 24 名であったが、新型コロナ対策のため 10 名に限定して募集した。

○安全配慮

・新型コロナ対策のため，受講生同士は離れて着席するように配席した。また、換気を十分にするために、ドアを開けながらプログラムを実施した。受講生、教員、実施補助の大学院生、事務員全員がマスクを着用した。30 分置き程度に休憩時間を設け、救護室も準備した。

・このプログラムでは強力磁石を用いるため、近くにある金属製品や電子機器に影響を与える可能性が想定された。そこで、プログラム開始時に、身に着けている腕時計、スマートフォン、IC カード等をすべてかばんやリュックの中にしまって前列の椅子または机の上に置くように指示した。

○今後の発展性、課題

・本プログラムは短い時間ではあったが、受講生が意欲的に各種の実験に取り組むことができたのは意義深いことであった。今回は新型コロナ対策のため、受講生が一人で実験に取り組むようにしたため、受講生同士の交流の機会がほとんどなかった。今後はグループワークを取り入れることにより、受講生同士が交流を深め互いに刺激を受けつつ、科学への学びの意欲を高めることができるプログラムを目指したい。