

理科教育センター年報

第 50 号

(平成31・令和元年度)



60周年記念誌編集作業より



山 形 市 教 育 委 員 会

巻 頭 言

主体的・対話的で深い学びの実現

今年度は宇宙に関する新しい試みが成功した年でした。その1つはブラックホールの撮影です。地球上の8つの電波望遠鏡を結合させた国際協力プロジェクトチームが2019年4月、記者会見において、巨大ブラックホールとその影の撮影に初めて成功したことを発表しました。世界6ヶ所に設置された電波望遠鏡を組み合わせ、ニューヨークの新聞を東京から読めるほどの解像度を実現させ撮影を可能にしたそうです。プロジェクトの代表者は、関わった200人以上の研究者がチーム一丸となって成し遂げた偉大な科学的業績だと語っています。また、この撮影に使われた「イベント・ホライズン・テレスコープ」の建設は、何十年にもわたる取り組みの賜物であり、世界中から集まった研究者たちの緊密な連携の結果だそうです。

もう1つは、はやぶさ2の小惑星リュウグウでのサンプル採取の成功です。採取後、無事に帰路に就いていて、2020年の12月頃、地球帰還の予定になっているようです。このプロジェクトには、関係機関の協力者も含めると500人くらいの人が携わっているそうです。無事サンプルを採取したときの映像で、研究所の皆さんが歓声を上げながら、抱き合って喜ぶ姿がとても印象的でした。

この2つの事業により、今まで未知の世界であった宇宙の謎が大きく解き明かされようとしています。この大きな進歩の陰には、どちらも多くの人の協力が欠かせませんでした。自分達の構想を出し合い、お互いの知恵と技術を結集するための多くの話し合いを経ての成功です。情報処理はAIやビッグデータでできますが、情報をどう活用するかは人間にしかできません。そして、1人の知恵よりも多くの人の様々な視点からの考えを出し合うことで、より高度で深まりのある結果を得ることができます。新学習指導要領では、「主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善の推進」が謳われており、未来を生きる子ども達に知識を活用する力や協力して解決していこうとする力が求められています。それらのことを踏まえ、今後も子ども達が自ら考え、考えを述べ、意見を交わすことで更に考えを深められるような授業づくりをめざした教職員研修や理科学教室の実践を心がけていきたいと考えています。

最後になりますが、今年度、当センターは60周年を迎えました。これまでの事業を支えてくださった各講師の先生方、山形大学と山形市内全小中学校の教職員の皆様にあらためて深く感謝申し上げます。今後とも、本市理科教育の充実・発展に鋭意努力して参りますので、ご支援、ご協力をよろしくお願いいたします。

山形市理科教育センター

所 長 金 沢 智 也

目 次

巻 頭 言

1	山形市理科教育センターの事業と成果	1
2	小学校理科主任研修会	6
3	中学校理科主任研修会	8
4	わくわくいきもの講座	10
5	野外観察講習会	12
6	小学校理科実践講座（中学年）	14
7	小学校理科実践講座（高学年）	16
8	理科授業づくり講座	18
9	中学校理科教員のための理科授業づくり講座	20
10	生活科・総合授業づくり講座	22
11	小学校授業研究会	24
12	山形市児童生徒理科研究作品展	26
13	小学校児童理科研究発表会	28
14	中学校生徒理科研究発表会	30
15	子ども科学教室	32
16	山形市理科教育センター組織	35

あとがき

山形市理科教育センターの事業と成果

1 重点目標

- (1) 小学校・中学校教員の研修の充実と指導力の向上
- (2) 児童・生徒の理科学研究の推進と科学教室の充実
- (3) 理科教育センター事務局員等の研修の充実
- (4) 理科薬品の管理の指導

2 事業内容

(1) 小学校・中学校教員の研修に関すること

- ① 理科主任研修会（小中学校ともに職務研修として実施）

小学校・中学校理科主任の理科教育推進役としての意識を高め、授業づくりの資質・能力や観察・実験技能の向上を図る。また、児童生徒の理科学研究の推進、教材研究のあり方、理科環境の整備・理科薬品の管理等を中心に研修を行う。

- ② わくわく生き物講座

受講を希望する教員を対象とする。小学校で扱う植物や動物教材の指導のポイントや栽培、飼育の方法について、体験的な研修を行う。

- ③ 野外観察講習会

受講を希望する小・中学校の教員等を対象とする。山形県内にある身近な自然に親しむことを通して、地域自然等を見る目を養うとともに、地域自然の教材化、指導方法を身につけることができるようにする。

- ④ 小学校理科実践講座（学年部別研修会）

中学年部会、高学年部会の2部会とし、受講を希望する教員等を対象に実施する。事務局員が講師を務め、指導要領で示された内容の教材を中心に、教員や児童の苦手に着目して具体的な授業場面をイメージすることができるようにしながら観察・実験などの実習を行うことで、観察・実験の技能と指導力の向上を図る。

- ⑤ 理科授業づくり講座

小・中学校の理科を担当する教員及び受講を希望する教員等を対象とする。授業展開案づくりや模擬授業などの体験的な研修を通して、理科の授業をつくる力量を高めることができるようにする。

- ⑥ 生活科・総合授業づくり講座

小・中学校の受講を希望する教員等を対象とする。単元や授業展開案づくりなどの体験的な研修を通して生活科・総合的な学習の時間の授業イメージを明確にして、生活科・総合的な学習の時間の授業をつくる力量を高めることができるようにする。

- ⑦ 観察実験技能向上講座

それぞれの学校の環境や課題、日時等の希望に合わせて学校に赴き、観察や実験の実習を行い、各学校における理科に対する取り組みを推進するとともに、教員の観察・実験の技能の向上を図る。併せて、理科室や準備室、薬品台帳の整備や薬品の処理、薬品庫の管理等の相談も受け付け、実際に一緒に整備や処分を行う。年間6～7校の実施を目指す。

- ⑧ 授業研究会

児童・生徒が問題解決の資質や能力を身に付け、問題を解決していくことへの自信を高めていくことができるような学習を目指し、授業研究会を通して授業改善の視点を明確にしながら実践力の向上を図る。

(2) 児童・生徒対象の事業に関すること

- ① 児童・生徒理科学研究作品展

日頃の理科学研究の成果として、各種標本類及び理科工作等の作品を中心とした展示会を行う。なお、優秀な作品を多数出品した学校には学校賞を授与する。

- ② 児童・生徒理科研究発表会

日頃の理科の研究成果を、児童生徒がそれぞれ一堂に会して発表会を行う。また、優秀な研究を、「自然の観察」に掲載し、各学校での自由研究の進め方についての指導に役立てる。

- ③ 科学教育・教室の推進

科学への興味・関心を高め、科学研究の推進とその質の向上を目指して山形大学との共催による「遊ぶ、つくる、学ぶ～おもしろ実験教室～」(21年目)や出前講座(15年目)を行い、児童生徒の科学する心を培う。また、児童が続けて5回参加する「サイエンスキッズクラブ」を行い、科学的な見方・考え方や観察・実験の技能を育んでいくとともに、下学年を対象とした「親子科学あそび教室」を行い、科学的な見方・考え方の素地を養う。それ以外にも、山形天文同好会の協力を得た年1回の「子ども天文教室」やプログラミングを学ぶ「プログラミングキッズクラブ」を実施し、幅広く科学に対する興味を喚起する。

- ④ 中学校「科学教室」

中文連科学部会と共催しながら、市内各中学校の科学部の生徒を対象とした合同教室を開催し、実験、観察を通して科学のおもしろさを実感させながら、科学する心を育む。

- ⑤ 理科研究相談会

夏休みに開催し、児童生徒が理科学研究を行う場合

の進め方やまとめ方について、事務局員が相談窓口となり、専門的に相談・アドバイスを行い、理科研究を進める支援を行う。

(3) 運営委員・事務局員等の研修に関すること

① 理科実践講座の事前学習会

実践講座の講師となる事務局員相互の研鑽を行い、事務局員の指導力の向上を目指す。

② 事務局員現地研修会

県内外の理科教育に関する研修を行い、専門的知見を高める。隔年で実施する。

③ 山形県理科教育センター協議会総会・事務局員研修会

山形県教育センターを会場にしての4領域の研修及び総会・研修会等で、専門的技能の習熟を図る。

(4) 理科薬品の管理と処理に関すること

① 理科薬品の管理

諸研修会において、理科薬品の管理と取り扱いについての研修を行う。特に、毒・劇物、危険物等の管理の仕方の徹底を図り、事故の未然防止に努める。

② 薬品瓶の処理等

使用後の薬品瓶を十分に洗浄し、指定日までに処分予定本数をセンターに報告の上、11月の粗大ゴミ回収で一括処分し、安全かつ確実な処分を継続的に行う。

③ 実験廃水の処理等

実験等による重金属類を含む実験廃水を、各校より回収のうえ、計画的に適切な処理を行う。

(5) 理科教育に関する資料の収集・刊行物等に関すること

① 理科教育センター「年報」(第50号)

② 「自然の観察」(No.35)

③ 「児童生徒理科研究発表誌」(No.68)

④ 「自由研究の手引き」

⑤ 理科実践講座資料

⑥ 指導資料等の収集・作成

⑦ 観察・実験材料等の配付、備品の貸出し

⑧ 60周年記念誌「60年のあゆみ」

3. 実施内容

月	日	曜	事業名	人数	講師、内容・会場等
4	11	木	理セ事務局員研修会①	13	運営計画、役割分担等
	27	土	おもしろ実験教室①②事前研修会	16	事務局員による学生指導
5	8	水	県理セ協議会総会	19	事業計画、役員改選等
	11	土	おもしろ実験教室①	50	超低温の世界 Part1
	16	木	理セ運営委員会①	9	運営方針、年間計画等
	16	木	理科教育センター60周年誌編集委員会①	20	編集方針、役割分担等
	23	木	わくわく生き物講座	10	栽培・飼育の意義、携帯用顕微鏡による観察、植物栽培法
	25	土	サイエンスキッズクラブ①	22	加熱器具を使いこなせるようになるろう
	31	金	小学校理科主任研修会	36	主任の役割、薬品の取扱い、プログラミング教育
6	1	土	おもしろ実験教室②	24	超低温の世界 Part2
	5	水	中学校理科主任研修会	17	理科室経営、薬品管理と処理、動物実験センターの見学、解剖実習 講師：山医大医学部動物実験センター主任 伊藤恒賢氏
	7	金	風 科学講座①	8	生物「顕微鏡で観察してみよう」
	8	土	子ども天文教室	75	昼の部：「はやぶさ2」について 夜の部：天体観測
	19	水	県理セ事務局員研修会	24	情報交換、教材研究等、県教育センターにて
	22	土	サイエンスキッズクラブ②	23	見えない箱のなぞをとけ！
	28	金	小学校理科実践講座 高学年部会 事前研修会	4	内容の検討、教材研究
	29	土	おもしろ実験教室③	24	顕微鏡を作って観察してみよう
	3	水	風 科学講座②	8	物理「光の世界」
7	5	金	小学校理科実践講座 中学年部会 事前研修会	4	内容の検討、教材研究
	6	土	サイエンスキッズクラブ③	24	顕微鏡観察の達人になろう①
	13	土	サイエンスキッズクラブ④	26	顕微鏡観察の達人になろう②
	27	土	夏休み理科研究相談会	11	相談 6組
	30	火	出前講座（西部公民館）	80	音で遊ぼう（二小学童）
	31	水	理科教育センター60周年誌編集委員会②	19	原稿執筆確認、原稿依頼の送付等
	1	木	出前講座（江南公民館）	15	スライムを作ってみよう
8	2	金	小学校理科実践講座中学年部会	27	「生命領域について」「昆虫の体」 「人の体」手羽先の解剖、模型づくり
	2	金	小学校理科実践講座高学年部会	29	「物の溶け方」「電気の利用（電池）（電気抵抗）」
	3	土	出前講座（中央公民館）	26	液体窒素

月	日	曜	事業名	人数	講師、内容・会場等
8	6	火	野外観察講習会	25	蔵王山頂の野外巡検 地形の成り立ち、地層や岩石の見方
	7	水	出前講座（元木公民館）	131	音で遊ぼう（さくら子どもクラブ）
	9	金	プログラミングキッズクラブ①	21	IchigoJamを使って、ゲームを作ってみよう！
	10	土	プログラミングキッズクラブ②	23	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！
	19	月	出前講座（元木公民館）	13	磁石で遊ぼう
	21	水	鈴川小 プログラミング講座	34	プログラミング教育の意義とプログラミング実習
	24	土	サイエンスキッズクラブ⑤	22	水溶液のふしぎをさぐる
	28	水	風 化学講座④	14	物理「音と空気の利用」
	28	水	児童生徒理科研究作品展会場準備	16	机並べ、パネルの設置
	29	木	児童生徒理科研究作品展審査会	13	金賞、学校賞審査
9	30	金	児童生徒理科研究作品展	1921	霞城公民館講堂
	1	日	児童生徒理科研究作品展表彰式	37	霞城公民館講堂
	5	木	放課後子どもプラン（大曽根小）	24	音で遊ぼう
	7	土	放課後子どもプラン（東小）	11	音で遊ぼう
	21	土	放課後子どもプラン（一小）	8	音で遊ぼう
10	28	土	市中文連科学教室	62	参加校（三中、四中、蔵王一中、附属中） 「化学電池の仕組み」講師 鶴岡高専 小寺喬之先生
	4	金	風 科学講座④	10	物理「磁石と電流」
	5	土	おもしろ実験教室④	47	化石採集に行こう
	12	土	親子科学あそび教室①	74	空気で遊ぼう
	24	木	理科授業づくり講座	17	ワークショップ・全国学調分析をもとにした探究的な授業づくり 講師：山形大学大学院教育実践研究科 今村哲史教授
11	26	土	おもしろ実験教室⑤事前研修会	8	事務局員による学生指導
	8	金	中学校理科教員のための授業づくり講座	11	SEPUP教材「ブラックボックス」を用いた実験とワークショップ 講師：山形大学地域教育文化学部 鈴木宏昭准教授
	9	土	おもしろ実験教室⑤	28	科学マジックグッズをつくろう
	14	木	小学校授業研究会		大郷小学校
	20	水	中学校生徒理科研究発表会	190	学習センター・霞城公民館
	20	水	小学校児童理科研究発表会	636	山形市立第九小学校
	27	水	風 科学講座⑤	12	生物「遺伝子について学ぼう」
	28	木	生活科・総合授業づくり講座	25	情報交換、「カリマネからのスタートカリキュラムを 核にした授業づくり」 講師：山形大学教育実践研究科 高野 浩男 准教授
	29	金	放課後子どもプラン（一小）	17	種模型を作って飛ばそう
	30	土	親子科学あそび教室②	74	音で遊ぼう
12	30	土	出前講座（上町3区子供会）	50	スライムを作ってみよう
	5	木	理セ事務局員研修会②	11	今年度の反省、次年度の事業計画等
	7	土	おもしろ実験教室⑥	20	光アートをつくろう
	7	土	出前講座（西部公民館）	14	ゴムで遊ぼう
	10	火	風 科学講座⑥	16	化学「化学変化 熱分解」
1	21	土	親子科学あそび教室③	80	光で遊ぼう
	21	土	プログラミングキッズクラブ 冬の陣①	40	自分のコンピュータを作ろう！
	11	土	おもしろ実験教室⑦	21	砂糖の不思議を体験しよう
	11	土	プログラミングキッズクラブ 冬の陣②	30	プログラミングに挑戦しよう！
	16	木	風 科学講座⑦	9	化学「酸・アルカリと中和」
	25	土	親子科学あそび教室④	77	磁石で遊ぼう
	25	土	おもしろ実験教室⑧事前研	9	事務局員による学生指導
2	28	火	放課後子どもプラン（大曽根小）	24	種模型を作って飛ばそう
	29	水	放課後子どもプラン（東小）	11	種模型を作って飛ばそう
	1	土	出前講座（西部公民館）	14	静電気で遊ぼう
	8	土	プログラミングキッズクラブ 冬の陣③	30	プログラミングで車の動きを制御してみよう！
	12	水	理セ運営委員会②	9	今年度の反省、次年度の事業計画等
3	12	水	理科教育センター60周年誌編集委員会③	20	校正、発送準備作業等
	22	土	おもしろ実験教室⑧	20	静電気の不思議を体験しよう
	29	土	親子科学あそび教室⑤	70	ゴムで遊ぼう
3	7	土	出前講座（江南公民館）	10	
	16	月	「60年のあゆみ」発行		理科教育センター60周年記念誌

4. 主な事業の成果（開催日順）

(1) わくわく生き物講座（5月23日）

前半は、学習指導要領の「生命」領域における改訂ポイントや野外観察の注意点の確認を行った。また、具体例を挙げながら、観察の視点設定と授業展開例について確認した。後半の実習では、一旦外に出て、メダカの卵と花粉、気孔を見るための葉を採取し、研修室に戻ってルーペや携帯用顕微鏡での観察を行った。自分でメダカの卵を初めて採取した先生もいて、子ども達に経験させるためには、まず教員の経験値を高めることの必然性を感じた。同様に、葉の観察では細胞と気孔の区別がつかず困惑する先生も多く、明確に気孔を見つけることができたときは声を上げて喜んでいて。今後は自信を持って授業に臨めるという声を聞き、安心した。その後、メダカの卵やキャベツの葉についたアオムシ、ツルレイシの苗などを必要な方に、教材として提供した。

(2) 理科主任研修会（小・中学校別）

① 小学校理科主任研修会（5月31日）

理科主任の大きな役割である薬品管理に関わって、薬品台帳の整備、廃液の処理、薬品瓶の処分についての確認を行った。特に、薬品瓶の処分が今年度より変わるため、手順についての説明に時間を割いた。薬品台帳については、毎年確認しているため、整備が進み、記入の仕方についても徹底されてきている。今後も継続的に研修を行っていく。後半は、新学習指導要領の完全実施に向け、プログラミング教育についての研修を行った。6年生の「電気の利用」の単位について、実際にタブレットと外部デバイスを用いて、プログラミングによる回路の制御を行い、授業展開を想定した研修を実施した。実際に触れたのは初めてという方も多かったが、楽しく実習を進めることができ、本格導入に向けた心理的な負担が軽減したという声が多く聞かれた。

② 中学校理科主任研修会（6月5日）

今年度は、山形大学医学部動物実験センターを見学させていただいた。薬剤開発のために飼育されている動物たちの尊厳を守るための細心の配慮がなされていることが印象に残った。その後、動物実験に関わる教育訓練を受け、1人1匹のラットの解剖実習を行った。昨年度のマウスよりも大きいため、内臓器官が非常に見やすかったこと、麻酔による回復をしたため、心臓の拍動が見られた事などは、今後の指導に直接生かせる経験となった。薬品管理と台帳の整備と薬品瓶の処分についての確認は、最初に学習センターで行った。小学校同様、今後もより安

全な薬品管理を推奨していく。

(3) 野外観察講習会（8月6日）

今年度は山形大学地域教育文化学部の大友幸子教授を講師に招き、蔵王山山頂付近の巡検を行った。大露頭や馬の背火口噴出物である大きな輝石の観察、お釜付近の地形についての講義、蔵王温泉源泉湧出地の見学、現在の竜山の成り立ちなどを、各所を巡りながら説明していただいた。途中、たくさんのアサギマダラに遭遇したり、アオモリトドマツの立ち枯れの様子を見たりしながら、造詣の深い先生から説明をいただくこともできた。どの場面でも、先生方から感嘆の声が上がり、普段生活している山形盆地の成り立ちも含め、教科書には載っていない地域素材に関わる知見の深まりが感じられた。また天候にも恵まれ、小中学校の教員が様々な情報交換をしながら研修できたことも有意義であった。

(4) 理科実践講座（学年部別研修会）（8月2日）

今年度も午前に中学年講座、午後に高学年講座を実施した。中学年は、「生命」領域に内容を絞り、昆虫の模型づくり、手羽先を使った骨と筋肉の観察、人の腕の模型づくりを行った。高学年は、第5学年「物の溶け方」、第6学年「電気の利用」の単位に関わる実験をし、授業での取り扱い方や教材教具の提供を行った。1つの単元を複数人数で受け持つなどして、時間配分の工夫をしたことで、どちらも十分に実験や観察の時間を確保することができた。事前研修会や当日の準備、運営をしながらの情報交換により、講師を務めた事務局員自身の教材の深い理解にもつながった。参加した先生方にとって実際の授業で活用できる教材や実験技能を習得できる機会であると同時に、研修のための教材研究と先生方に指導する経験は事務局員の指導力向上にも大きく寄与しており、市の理科教育推進に非常に大きな役割を果たしている講座だと考える。

(5) 理科授業づくり講座（10月24日）

山形大学大学院教育実践研究科の今村哲史教授を講師にお招きし、探究的な理科の授業づくりについての実践的な研修を行った。平成30年度に実施された全国学力・学習状況調査の分析をもとに、子ども達が苦手としている単元の授業構想を練るワークショップを行った。予想の図式化というアイディア、実験をさせる際に必要な配慮、授業展開で子ども達が陥りそうな誤概念は何かなどについて、グループ毎に盛んに意見を交わしながら、授業展開を考え、発表し合った。講師の今村先生からは、単元の選択と探究のステップを重視したカリキュラム設定につ

いてご示唆いただき、理科における探究的な授業の具体的なイメージを深めることができた。

(6) 中学校理科教員のための授業づくり講座

(11月8日)

今年度、初めて開催した講座である。山形大学地域教育文化学部鈴木宏昭准教授を講師にお招きして、科学的な探究の授業づくりについての実践的な研修を行った。ペアを組んで、ブラックボックス活動に取り組み、仮説設定と実験による検証をしながら探究スキルへの理解を深めた。鈴木先生からは、探究可能な課題設定や過程を重視した授業構成についての講話をいただいた。知識の習得だけにとらわれず生徒自身の探究に重点を置くことや、探究的な授業を意図的に計画することなどの具体的な授業改善への糸口をつかむことができ、充実した研修となった。

(7) 生活科・総合授業づくり講座 (11月28日)

今年度も、山形大学大学院教育実践研究科の高野浩男准教授をお招きし、講義と実践演習を織り交ぜながらの講座を実施した。今年度は、生活科のスタートカリキュラムに視点をあて、講話に加え情報交換や実践演習を行った。資料を持ち寄っての情報交換や児童の学習シートを例にした評価演習を通し、子どもにつけたい力や子どもを見取る視点の共有化の重要性を実感することができた。来年度からの新学習指導要領完全実施に向けた実践的な学びとなった。

(8) 観察実験技能向上講座

今年度は校内研修の一環として鈴川小学校で理科におけるプログラミング教育の講座を行った。初めて教材に触れる先生方も多かったが、時間を忘れのめり込んで活動していた。その後、同校で6年生の授業実践を参観する機会をいただき、講座の成果と今後の課題を共有することができた。

それ以外に、薬品管理と薬品台帳の整理についての依頼を受け、東沢小と滝山小に赴いた。個別に、当センターに実験や教材の相談に訪れる先生もおり、個々の先生や学校の実情に対応するという点では、講座の趣旨と近いので、今後も積極的に支援を行いたい。本講座は、理科実験の技能の習得や各校の実態に合わせた理科室経営や実験器具の活用などに役立つ機会であるので、今後も各校へ活用の呼びかけを続けたい。

(9) 児童・生徒理科研究作品展

今年度で児童・生徒理科研究作品展は第60回を迎え、市内小学校から226点、中学校から70点、合計296点の作品が寄せられた。研究部門が35点、理科

工作部門が261点であった。来場者は、3日間で1921名。好天が続いたこともあり、昨年度より多くの方が訪れた。壊れやすい作品や扱いが難しい作品には注意書きをつけ、適宜、事務局員が実演してみせるなど丁寧な作品観賞に協力いただいた。保護者が子どもに仕組みを説明する場面なども見られたが、作品の破損は今年度も課題に挙げられた。今年度は特にバドミントンのシャトルが飛び出す装置など、今まで見たことのないようなオリジナルの作品や安価な部品を利用しながらも精巧で丈夫な作品づくりが目をつけた。本展から推薦して応募した県の発明くふう展で、2年連続県知事賞をいただいたことから、作品の質の高さが窺えた。

(10) 児童・生徒理科研究発表会

小中学校ともに68回を迎えた伝統のある研究発表会である。小学校は139題、中学校は63題の研究発表が行われた。小学校は第九小学校を会場にして2年目の実施となった。駐車場を貸してくださる企業や九小の教職員など多くの方の理解と協力のおかげで、安全に運営することができた。中学校では、山形市総合学習センター及び霞城公民館を会場に実施した。参会者も含めると小学校で636名、中学校で190名の人たちで賑わう盛会となった。見る人に分かりやすく伝える資料や話し方を心がけている児童・生徒が多く見られ、特に小学校では、発表後の質疑も盛んで、充実した発表会となった。

(11) 子ども科学教室

山形大学と共催で行っている「おもしろ実験教室」は21年目を迎え、今年度も理科教育センター事務局員の指導のもと事前研修を行い、山形大学の学生が児童生徒に指導を行った。

「サイエンスキッズクラブ」とは独立して「プログラミングキッズクラブ」を開催した。どちらも多くの応募があり、関心の高さが窺えた。

霞城公民館との共催事業である「親子科学あそび教室」は年間5回の実施で、広い講堂を利用した様々な実験を行うことができた。山形大学の学生スタッフも参加し、子ども達の支援を行った。

公民館や放課後子どもプランへの出前講座は、主催者の要望に合わせた内容で、計15回実施した。

科学的な探究を意識し、実験や原理の説明などを適宜入れながら実践してきた。リピーターが増えていることや、応募葉書に感想が書き込まれるなど、科学教室をおもしろいと感じてくれていることが伝わってきた。今後も、科学の魅力を伝える機会として、大切に活動したいと考えている。

小 学 校 理 科 主 任 研 修 会

1. 日 時 令和元年度5月31日（金）
2. 場 所 山形市総合学習センター科学研修室
3. 講 師 山形市理科教育センター
指導主事 浅野 祥子
4. 参加者 山形市内小学校理科主任 36名

5. 内 容

- (1) 理科主任の役割について
(2) 校内研修の推進
～プログラミング教育について～

6. 研修の概要

- (1) 理科主任の役割について

① 理科室経営

- ア 理科室の環境整備
イ 理科室の安全確保
ウ 薬品管理台帳の整備と薬品管理

② 校内研修の推進

- ア 先生方の観察・実験の技能向上
イ 子どもの問題解決（探究型の学習の推進）

① 理科室経営について

ア 理科室の環境整備

- 棚の固定、ガス検知器の整備
- 棚の整理 → 監査の年を有効に使う
- 机まわりの整備 → 安全な理科室
器具の使いやすい理科室

- 水道のホース…目を洗うため
火が燃え移ったとき消火するため
水がはねないようにするため
- 班ごとの台拭き…濡れ雑巾で消火するため
こぼれた薬品を拭き取るため

イ 実験の安全性の確保

- 理科室の実験台はなぜ対面なのか？
→ 机が広く実験がしやすいように
※ 理科室特有のルールが必要。
- 理科室の椅子はなぜ丸椅子なのか？
→ 火を使った実験や危ない薬品がこぼれたとき
など逃げやすいように

理科室の安全確保

《チェックリスト》

- ☐① 理科実験室は常時施錠し、児童生徒が自由に立ち入れない様になっている。
 - ☐② 薬品棚に鍵をかけている。
 - ☐③ 薬品棚の鍵の置き場所が決まっている。
 - ☐④ マッチは鍵がかかるところに置いている。
 - ☐⑤ マッチの燃えがらはまとめて、消火を確認してから処分している。
 - ☐⑥ 実験で使用した酸性やアルカリ性の水溶液は、中和してから捨てている。
 - ☐⑦ 実験で使用した重金属類廃液は水道に流さず保管し、正しく処分している。
 - ☐⑧ 薬品の空き瓶は正しく処分している。
 - ☐⑨ 理科室使用の約束が決まっている。
- 9項目すべて当てはまるように確認すること。

ウ 薬品管理と台帳の整備

【薬品管理台帳の整備と薬品管理】

薬品管理台帳の整備

《「理科薬品の管理と取り扱い」の冊子》

プリントアウトして薬品管理台帳に閉じておく。

《様式1「学校薬品棚卸点検表」》

- 台帳の1番上に綴っておく。
- 棚卸は学期毎を目途に実施する。
- 毎年必ず1回以上は、担当者の点検を受け、印を押すこと。
- 管理場所や台帳が複数ある場合でも、点検表は1枚だけでいい。
- 古い点検表を使っている場合、新しい点検表を今までの点検表の上に綴っておく。
- 教頭、学校薬剤師の点検印のところは、学校の実情に合わせて変えて良い。（学校薬剤師への依頼 学校保健法施行規則 24条6）

[illegible]

- 薬品ごとに準備する。また、同じ物質であつても500g、50gなど、規格が異なるものがある場合は受払簿を分けて準備する。
- 受入：購入した場合に、購入した瓶の数を記入。受領印に捺印。
- 支出：使用した場合に記入。在庫が変わった場合は在庫数も記入。
- 受領印：薬品を新規購入した場合に捺印。受入とセット。
- 記入の約束を決めておくとよい。主任だけが管理・記録するものではなく、みんなで管理できるようにする。

[illegible]

- ・劇物、毒物、危険物などの薬品は、鍵のかかる薬品庫に入れて保管すること。
- ・廃液を減らす工夫をする。(必要以上に作らない。凝縮して体積を減らす。塩酸を石灰水のビーカーを洗うときに再利用する。)
- ・ラベルが古いものは、ビニールテープでラベルを作り、薬品が分かるようにしておく。

《重金属類廃液の処理》

- ・塩化銅、硫酸亜鉛、塩化鉄など水道には流してはいけない。
- ・少量なら再結晶させて再利用。
- ・多量なら専用ポリ容器にためて、凝縮させて来年度に理科教育センターへ。
- ・放置して不明薬品になると、処理ができなくなるので、年度内に必ず処理を済ませること。

1. 正しく動作するプログラムが何通りもある。
2. 正しいかどうかは動作することで検証でき、すぐに何度もやり直すことができる。
3. 不具合を探ることで、プログラミングの思考が身につく。



中学校理科主任研修会

1. 期 日 令和元年6月5日(木)
2. 場 所 山形市総合学習センター
3. 参加者 市内中学校理科主任等17名
4. 内 容

- ・山形大学医学部動物実験センター内見学
- ・動物実験に関わる教育訓練
- ・ラットの麻酔、解剖実習
- ・理科主任の役割について
- ・薬品台帳を用いた理科薬品の管理について

5. 講 師

山形大学医学部メディカル推進研究所

動物実験センター主任 伊藤 恒賢 氏

6. 研修の概要

(1) 動物実験に関わる教育訓練

解剖実習に入る前に、動物実験に関わる教育訓練として、関連法律と解剖に対する考え方に関する講義を受けた。この教育訓練は適正な動物実験並びに実験動物の適切な飼育及び保管を行うために必要な基礎知識の習得することが目的である。動物実験を行う者は、この教育訓練を受けることが義務付けられているそうだ。動物愛護及び管理に関する法律では、①動物の習性をよく知った上で適正に取り扱うこと、②動物の所有者の責任を明確にすること、③動物を科学的に利用する場合は「3Rの原則」に留意することが規定されている。3Rとは、(i) Replacement：代替 (ii) Reduction：使用数の減少 (iii) Refinement：苦痛の軽減である。(i)代替えについては、培養細胞への置き換えが可能かどうかを検討すること、(ii)使用数の減少については、必要最低限の使用とすること、(iii)苦痛の軽減については、麻酔薬や鎮痛薬を使用することが必要とされる。全ての人が、動物は命あるものと認識し、みだりに動物を苦しめず、尊い命を科学の発展に役立てるという意識が必要とされることを学んだ。

(2) 動物実験センターについて

飼育室は30室あり、約13000匹収容可能とのことであった。現在飼育している動物は、マウス、ラッ

ト、ハムスター、モルモット、ウサギ、ニワトリ、ネコ、イヌ、ブタ他という。実験室は27室あり、マウス用IVCラックやラット・ウサギ用自動飼育装置等を備えている。施設内はSPFエリアとConv.エリアに分けられていて、通行することができる方向が決まっている。また、予防衣やサンダルを併用することで外部からの病原菌などの混入を防ぎ、動物実験を適正に行うことのできる環境を整えている。

(3) ラットの解剖実習

① ラットの生理学的特徴について

ラットを生物学的に分類すると、脊椎動物門哺乳綱齧歯目ネズミ科クマネズミ族ドブネズミ種に属する。マウスより体が大型なことで知られており、マウスの平均体重が30g程度であるのに対し、ラットはその約十倍の平均体重300gとなっている。また、ヒトの性周期が約28日であるのに対し、ラットの雌の性周期は4日である。そして、交尾後には陰栓(Plug)が形成される。これは、子宮内に射出された精液が逆流しないようにすることと、他の雄動物からの交配を防止する役割がある。また、このPlugがゲージ下の受け皿に落下したことをもって、交尾が行われたことを確認するそうである。

② ラットの安楽死(麻酔)の手法について

安楽死とは迅速かつ苦痛を伴わない安楽な死を意味する。一般に安楽死の方法は頸椎脱臼などの物理的方法と炭酸ガス吸入などの化学的方法があるが、今回は麻酔瓶を用いて気化させた「イソフルラン」を吸入させる化学的方法を用いた。

吸入麻酔は注射麻酔法に比べて麻酔深度についての調節が容易な全身麻酔である。麻酔瓶に脱脂綿を置き吸入麻酔薬であるイソフルランをしみこませる。その中にラットを入れ、吸入させて麻酔を行った。

麻酔の判定としては、まず立ち直り反射の消失を確かめ、次にピンセットで足指や尾への刺激に対する反応の消失を確かめる。一方、呼吸数が極端に減り(正常はマウス180回/分、ラット90回/分)、大きな息をするのは過剰麻酔の危険な状態である。吸

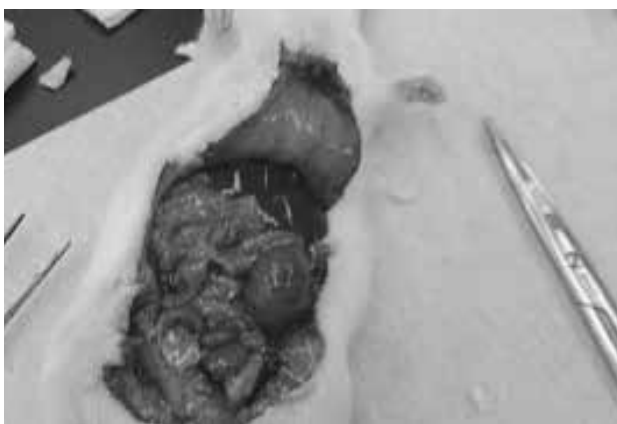
入麻酔であれば麻酔薬を遠ざけ、胸部を圧迫したり、スポイト等で人工呼吸したりすることにより回復することがあるそうだ。



③ ラットの解剖について

まず、仰向けに実験台に乗せ、下腹部中央に解剖ばさみを用いて切れ目を入れる。正中線に沿って皮膚と筋肉を上下に切り開き、メスで皮膚を腹壁から剥がす。消化器系の内臓などがある腹腔と肺や心臓がある胸腔が横隔膜で分かれていることが観察できた。また、心臓の拍動を直接観察できた点も麻酔法を用いて解剖を行う利点である。

心臓につながる大静脈から注射器を用いて採血を行った。採血した後、すぐにヘパリンCaの入った容器に血液を移した。これはトロンビンの活性化を阻害して、血小板が血液凝固を行うことを防ぐためである。その後、採血した血液を用いて、血球の観察を行った。顕微鏡を用いることで、赤血球や代表的な白血球である好中球や好酸球などを観察することができた。



(3) 理科主任の役割について

山形市総合学習センター科学研修室において、理科主任の役割について理科薬品の管理等の研修を行った。以下、その主な内容である。

- 理科主任の役割は、大きく分けて2つ。

「理科室経営」と「校内研修の推進」。

- 理科室経営では、①環境整備②安全管理③薬品の管理が重要である。

① 環境整備について

- 棚の固定 • ガス検知機整備 • 備品の整理
- 机周り整備 • 防火砂や消化器の準備

②安全管理について

- 実験中の安全管理（危険図 中村重太、1980）を利用した安全教育について
- 安全管理チェックリストの共有

③薬品管理について

- 毒物、劇物、危険物等の薬品は鍵のかかる薬品庫に入れて保管すること。
- 棚卸しの時期を決め、定期的に薬品の管理状況を確認すること。
- 重金属の廃液は濃度を上げて廃棄できるよう、廃液を入れている容器のふたを開け、蒸発を促しておくこと。
- 『理科薬品の管理と取り扱い』を必ず手元に置いておくこと。
- 統一様式で理科薬品台帳を管理すること。（様式1：学校薬品棚卸点検表 様式2：学校薬品受払簿）
- 棚卸点検簿には、年度で1回以上校長印をもらうこと。また、学期毎の点検を心がけること。

7. おわりに

今回の解剖に関わる教育訓練及びマウスの解剖実習を通して、マウスを始めとする哺乳動物の体の構造を理解することだけでなく、解剖に関わる倫理観や科学の発展のために必要とされる尊い犠牲についても考えを深めることができた。しかしながら、実際に解剖を行うことで、実感を伴った理解が得られることを肌で感じた。哺乳動物の消化系や循環系についての知識が深まり、非常に有意義な研修となった。講師を務めて下さった山形大学医学部教授伊藤恒賢氏はじめ、動物実験センター関係職員の皆様に感謝したい。

わくわく生き物講座

1. 期 日 令和元年5月23日（木）
15：00～17：00
2. 場 所 山形市総合学習センター
3. 講 師 山形市理科センター
指導主事 浅野 祥子
4. 参加者 市内小学校教諭 10名

5. 研修の概要

(1) わくわく生き物講座について

この講座では、小学校理科における飼育・栽培の意義について指導要領改訂、観察の視点、野外観察時に注意すべきことの3点から迫った講座である。

(2) 指導要領改訂について

令和元年（平成31）年度、小学校では教科書採択先行実施2年目の年である。先行実施にあたり学習内容に以下のような変更点がある。

- 「生命」を柱とした内容構成は3つになった。

現 行	新学習指導要領
生物の構造と機能	生物の構造と機能
生物の多様性と共通性	—
生命の連続性	生命の連続性
生物と環境の関わり	生物と環境の関わり

主に中学校での「動植物の分類」と「進化」の内容。「分類」を「生命の構造と機能」に「進化」を「生命の連続性」に位置づけ。

- 第4学年「光電池の働き」を省略
※昨年度より実施 第6学年で指導
- 第5学年「水中の小さな生物」を省略
※生命・地球領域 第6学年で指導
- 第6学年「電気による発熱」を省略
※中学校第2学年で指導

(3) 観察の視点

- 視点を明確にする。
- 気づきのある視点の提示を心がける。
- 発見や新たな問題が出てくるような視点を設定する。

【視点設定と授業展開の例】

単元「チョウのそだち方」（第3学年）

教科書では「モンシロチョウのそだち方をたまごから調べよう」となっている。

⇒必ずしもたまごからはじめる必要はない。さなぎから調べてみる！



「さなぎはこれからどうなるのか」「本当にチョウになるのか」と発問し、さなぎの写真を見せて成虫になったチョウとの違いを探すこともできる。具体的に考えやすい視点を与えた発問をすると「さなぎには羽がない」「さなぎには角のようなものがある」「チョウには足がある」「チョウは触角がある」など、様々な違いを見つけることができるだろう。

単元の導入で気づきのある視点を提示



観察からの発見（知識の習得）



新たな問題からの展開（主体的な学び）

(4) 野外観察時に注意すべきこと

- 足下と頭上をよく見て、けがに注意すること。
- 見つけたら、正しく記録すること。
- 採取は必要な分だけすること。
- ハチなどの危険な生物がいたら、一旦止まり静かにその場を離れること。万が一、刺されたら近くの人がすぐに先生を呼ぶこと。



外にある池からメダカの卵を採取

【花粉の採取の仕方】

- ① セロハンテープの端を花の中央部分に押し付ける。
 - ② 少量の花びらを挟み、半分折にする。
- ※受粉が終わった花は花粉を採取できない。

【気孔の観察の仕方】

- ① 植物の見たい部分に厚めに透明なマニキュアを塗る。
 - ② 乾いたら上からセロハンテープをゆっくり剥がす。
- ※セロハンテープを使えば、プレパラートを作る必要がない。



観察の準備

【ルーペの使い方】

- ① 目に近づけて持つ。
 - ② 見たいものを動かしてピントを合わせる。
- 見たいものが動かせないときは、自分が動く。
- ※絶対に太陽を見てはいけない。

【携帯用顕微鏡の使い方】

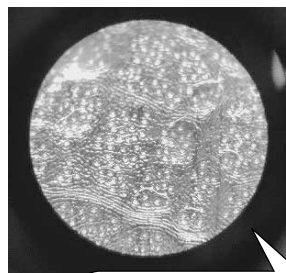
- ① 観察する植物の上に顕微鏡を置く。
 - ② ライトスイッチを押す。
 - ③ 接触レンズをのぞいて観察する。
 - ④ ズームリングを回し、見やすい倍率にする。
 - ⑤ はっきり見えるまでピントリングを回し、見やすい倍率にする。
 - ⑥ 観察が終わったら忘れずにライトを消す。
- ※ルーペ同様、絶対に太陽を見てはいけない。



ルーペと携帯用顕微鏡を使って観察



キャベツにいたモンシロチョウの幼虫



携帯用顕微鏡を使って植物の気孔を観察した様子



敷地内にある畑からキャベツと幼虫をいただくことができる

野 外 観 察 講 習 会

1. 日 時 令和元年8月6日(木)
2. 場 所 山形蔵王山山頂付近
3. 講 師 山形大学地域教育文化学部
教授 大友 幸子 氏
4. 参加者 山形市小中学校教員 25名
5. 内 容 蔵王山頂の巡検、地層の成り立ち

蔵王火山の概要

蔵王火山は、北北東～南南西に連なる多数の火山体の総称である。五色岳－御釜を中心とする地蔵山、熊野岳、刈田岳などからなる山体を「蔵王火山」と呼ぶ。蔵王火山は長い歴史をもつ噴火の歴史を持つ活火山で、何度も噴火を繰返して現在の山体を形成した。



図. エコーライン脇の大露頭

エコーラインを走行していると、道路沿いに高さ10m以上の非常に大きな露頭が現れる。

蔵王火山駒草平火砕岩類の代表的な露頭の一つで、様々な火砕岩が多数積み重なってできている。大きな岩や砂が多く見られ、スコリア質の火山灰中にスコリア質の火山弾、火山岩塊、火山礫が含まれている。これらは方向に偏平しているものが多く、大きいもので約3mに及ぶ。またクロスラミナ（堆積した地層が侵食によって削られた際に特徴的に見出される地層のこと）が頻繁に認められる。地層全体の厚さは変化に富んでおり、火口から離れると急激に薄くなる。

このような特徴からこの噴出物は噴火口近くで堆積した火砕サージ堆積物と考えられている。

蔵王火山で見られる輝石

刈田岳から大黒天にかけては、砂地に混ざって長さ2.0cm程度の柱状の普通輝石結晶が散在する。このように大きな輝石が火山噴出物中で拾われることは稀である。一般に蔵王火山の溶岩、とくに熊野溶岩類には、普通輝石の大きな斑晶が見出される。これは、馬の背火口噴出物のスコリア質火山れきや火山灰と共にマグマから分離放出された普通輝石結晶が、洗い出されて集積したものと考えられる。

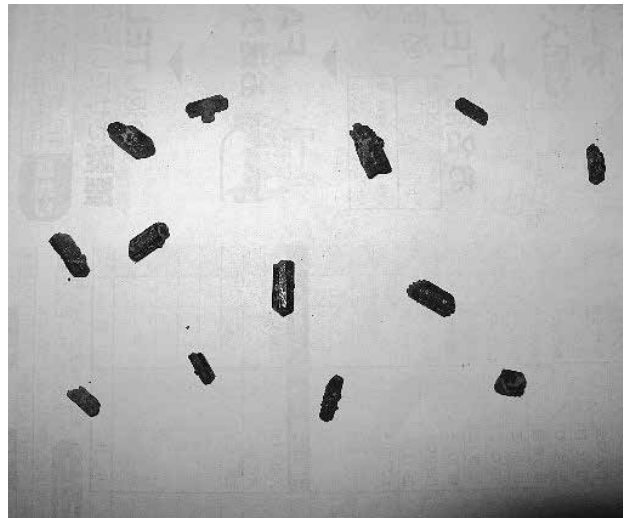


図. 馬の背火口噴出物の普通輝石

硫黄が含まれる温泉水

蔵王地区は、周辺に温泉施設が多く存在し、火山の恩恵を大いに利用している。

蔵王温泉の泉質は、酸性含鉄硫黄アルミニウム硫酸塩塩化物温泉（含硫化水素強酸性明ばん緑ばん泉）である。源泉はたくさんあって、それぞれ温度やpHがすこしづつ異なるが酸性の強いお湯である。馬の背カルデラの周辺の河川は、乳白黄色の温泉水が流れており、周辺には硫黄の匂いが漂っている。周辺の岩石には硫黄の塊が付着しており、岩石自体が乳白黄色に見える。

蔵王火山御釜と周辺の地形

御釜のあるエリアはカルデラであるが、その外輪山の東側は崩壊している。外輪山の尾根をたどると北側が「ロバの耳岩」であり、西側の「馬の背」を経て南側の「刈田岳」に至る。この外輪山の内側に標高1674メートルの「五色岳」という中央火口丘（後カルデラ火砕丘）があり、この西側中腹に直径約400メートルの爆裂火口がある。この火口の底に水が溜まってできた火口湖が「御釜」である。

蔵王の火山活動は、約100万年前から始まったとする説があるが、少なくとも70万年前には始まっていたと考えられている。約3万年前には山体崩壊が発生してカルデラが形成された。その後、約3000年前から2000年前頃の活動で外輪山の東側が崩壊し、現在のような東側に開いたC形あるいは馬蹄形の形となった。約2000年前からは外輪山の内側での活動により中央火口丘である五色岳が形成された。当初の火口は、現在の五色岳の最高部の南側、現在の御釜の中心から見て南東方向にある窪地である御釜がある蔵王の中央部と、瀧山のある北西部、屏風岳のある南部の3つの火山帯に区分され、それぞれが爆裂火口を持っている。このうち、北西の瀧山と南の屏風岳の火山活動は有史以前のものである。有史以降は御釜がある蔵王の中央部が火山活動の中心となっている。



図. 蔵王山御釜カルデラ湖

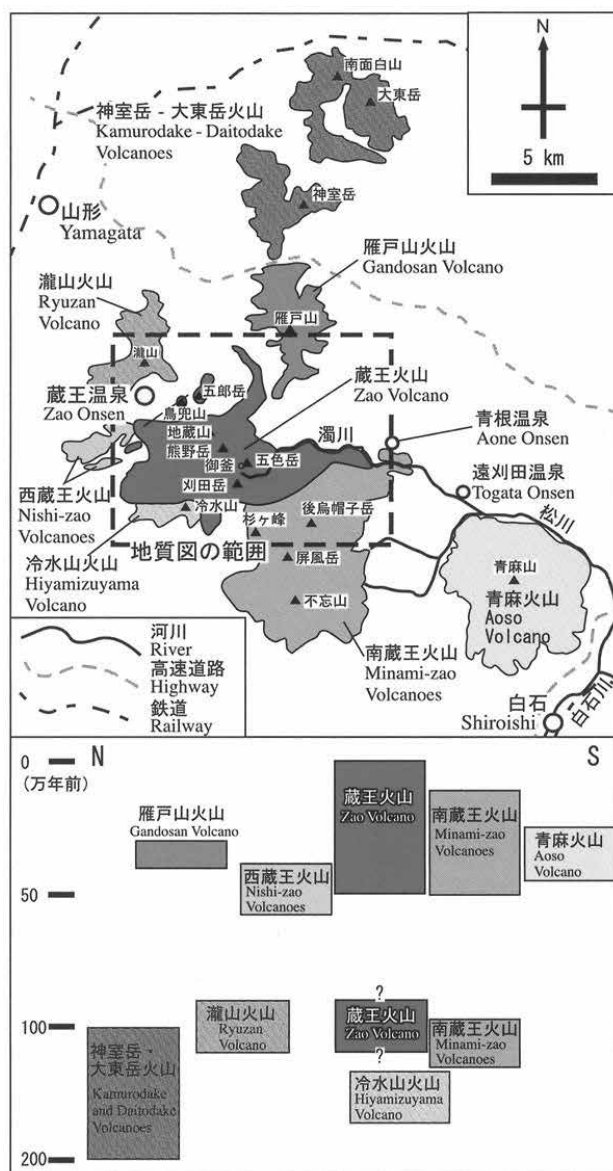


図. 蔵王火山群の山体区分と活動時期

(https://gbank.gsj.jp/volcano/Act_Vol/zao/text/exp-1.html#)

また、蔵王山周辺の瀧山などの地形にも地学的変動が刻まれており、山体崩壊や地すべり地形のなかには、大規模な蔵王山周辺の地形変動を読み取ることができる。いくつかの山体が地すべり・崩壊し、それらが連なってできているのが蔵王連邦であり、風光明媚な風景は、何万年もかけて作り出されているものである。

小学校理科実践講座

小学校理科実践講座《第3・4学年》

1. 期 日 令和元年8月2日（金）
9：00～11：30 ※27人参加
2. 講 師 第3学年 渡邊 史子・大木 緑
第4学年 石澤 美希・田口 俊
3. 内 容

生命領域の学習の現状

理科の学習内容は、「A物質・エネルギー」「B生命・地球」に分けることができる。今回は、その中でも生命領域に絞り講座を行った。

「A物質・エネルギー」の学習は実験を行うことが多い。教材のキットや実験道具がそろっていることが多く、実感の伴う学習活動を提供しやすい分野である。一方、「B生命・環境」の学習は観察の活動が多い。第3学年では「身の回りの生き物」について学習する。生き物を確保するのは難しく、生きた昆虫は動くため細部まで観察が容易ではない。また、生き物に対して苦手意識を持っている子が増え、生き物を触ることができない、図鑑を見るのも苦手という子が多い。第4学年では、「人の体のつくりと運動」について学習する。人の骨の存在や位置を確認するためには人体模型を活用できる。しかし、人体模型や骨格標本だけでは、体の動きと骨や筋肉の連動性を調べることができない。また、他の動物の骨と筋肉の存在や運動について調べることができる動物を身近に見つけることは困難だ。そのため、生命領域の学習は教材の提供が難しく、教科書や資料映像を見るだけで終始してしまうのが現状である。

このような現状を改善しより実感の伴った学習にするため、本講座を行った。

第3学年「人の体のつくりと運動」

講 師：山形六中 大木 緑

カブトムシは節足動物の昆虫類に属する生物である。児童生徒に人気が高く、飼育もしやすいので、昆虫類の観察の教材として用いるのに最適である。以下はカブトムシの生態・飼育方法について説明する。

採集について

カブトムシは夜行性の動物のため、昼間は土中や樹の下に潜っている。夜になると地表に表れ、幹の

細い樹上で樹液を吸っていることが多い。採集の際は夜間に灯火に飛来することがあるので、人里近くの外灯やコンビニをチェックするのも一つである。

身体をつくり

昆虫類の特徴である「頭・胸・腹」をカブトムシを用いて観察するにはあしの付け根側を見ると良い。前肢から後肢がついている部分が胸であり、そこから6本のあしがついている。

あらかじめ昆虫の身体をつくりを学習した上で、カブトムシの身体をつくりを考えさせたり、蟻やバッタなどの他の昆虫と比較したりしてみると良い。



昆虫類の視界

カブトムシの眼は「複眼」といって、人の眼とは違い、いくつもの個眼が集まった構造をしている。

カブトムシの眼は、1500個の個眼が集まっているのである。「複眼」は、カブトムシ以外の多くの昆虫の目に共通していて、トンボの眼は1万～2.8万個の個眼の集合体であり、イエバエでは4000個の眼が連なっている。昆虫類はたくさんの眼でものを見ていることになるが、画像を頭の中でどのように処理しているかは、わかっていない。たくさんの眼の神経が集まって束になっている



部分を偽瞳孔といい、カマキリなどでよく観察できる。色々な昆虫を比較する学習で、「昆虫の視界」として発展的学習を取り入れるのも良い。

呼吸

カブトムシの呼吸は、「気門」という身体の側面の小さな穴から酸素を取り入れている。昆虫類はセキツイ動物とは違い、鼻や口から呼吸しないという点で、セキツイ動物と無セキツイ動物の比較をする

こともできる。カブトムシの飼育や観察ができない場合は、ペーパークラフトを子ども達に作らせてみてもよい。無料でインターネットに掲載されているものが多いので、カラー印刷をして授業で作るのも一つの手である。昆虫が触れない子ども達に、まず身体の構造を確認させるのに作成させ、昆虫の動画を見せて親しみをもたせるようにしたい。

中学2年「動物の生活と進化」

講 師：山形一中 田口 俊

【ニワトリ手羽先を使った骨と筋肉の観察】

運動のしくみでは、骨格標本やモデルを使うとともに、自分の腕の動きなどを確認しながら学習することが多いが、ニワトリの手羽先は安価であり、生徒の解剖に対する抵抗も少ないため、活用しやすい。作業も比較的簡単で筋肉や腱も容易に観察できるため、積極的に授業に取り入れたい教材である。

学習前の観察・実験の指導の手立て

この実験に限らず、解剖においては生徒にしっかり目的意識を持たせておくことが重要になる。見たいものを意識していないと、大切なものを除去したり傷つけたりして観察できないことになる。前時に動物の運動には骨格と筋肉の動きによるものであることを学習する。

実験・観察の手順・様子

- ① 手羽先の皮を剥ぐ
- ② 皮と筋肉の間を切り開く



皮を剥がした状態→

- ③ 骨と筋肉のつきかたを観察する
- ④ 筋肉を引っ張り、手羽先の動きを観察する



実物投影機を用いて教師の手元を見せることができるようにすると、より取り組みやすい。筋肉やけんを引っ張ることで鶏の「手」にあたる部分が動く様子を実際に見ると、筋肉と骨の繋がりに関する理

解がより一層深くなると思われる。安価でそういった経験ができるという点では非常に優れた教材と言える。

第4学年「人の体のつくりと運動」

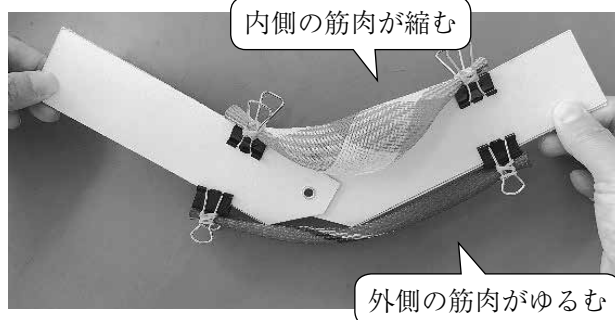
講 師：桜田小 石澤 美希

人体模型では骨のつくりと筋肉の連動を見ることはできない。そのため、骨部分となるボール紙と筋肉部分となるミラクルロケットを用いて、骨の動きに合わせて筋肉がどのように動くのか観察することができる模型作りを考えた。模型作りを通して、実感の伴う学習にしていきたい。

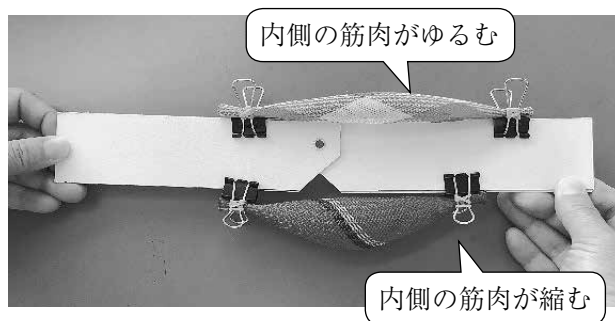
【作り方】

- ① ボール紙を16cm×4cmに4枚切り、強度をもたせるため両面テープで2枚を貼り合わせる。
- ② ボール紙の端を重ね、ハトメパンチで留める。関節の動きに合わせてボール紙の端を切る。
- ③ ミラクルロケットの端をダブルクリップに輪ゴムで結びつける。このとき、クリップの向きをそろえて輪ゴムを8の字に結びつけると固定されやすい。
- ④ ボール紙にクリップをかみ合わせ、骨と筋肉を合体する。ここで、どのように筋肉部分を骨と合体させるといいのか子どもたちに考えさせたい。クリップのかみ合わせを調整しながら骨の部分を動かし、筋肉の動きを確認する。

腕を曲げたとき



腕を伸ばしたとき



小学校理科実践講座《第5・6学年》

1. 期 日 令和元年8月2日（金）
13：00～15：00 ※29名参加
2. 講 師 第5学年 福田 博之
柏倉 博子
第6学年 伊藤 大地
朝倉 諒

3. 内 容

第5学年「物の溶け方」

講 師：大曾根小 福田 博之
第 三 中 柏倉 博子

① 本単元を取り上げた理由

これまで中学1年理科で扱われていた「水溶液の均一性」が、新指導要領の中で「物の溶け方」として小学5年に移行したことが理由の1つにあげられる。中学理科で「粒子」を柱とする領域として、主に自然の事物・現象を質的・実体的な視点で捉えることを求められてきた本単元が、小学5年「物の溶け方」に移行することになったのである。

新学習指導要領では、『観察、実験などに関する基本的な技能を身につけるようにする』こと、『主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力を養う』こと、『主体的に問題解決使用等する態度を養う』ことが目標として挙げられている。実験器具に実際に触れてもらい、授業のイメージを具体的に持っていただこうと考えた。

また、2つめの理由として、これまでの中学1年の授業実践の中で「粒子」のイメージがうまく育たない歯がゆさが挙げられる。水溶性の物質（例えば砂糖や食塩など）が水に溶けて無色透明になっても、「粒子」の概念が育っていれば「見えなくても物質の粒子はあるはずだ、見えなくても質量はあるはずだ。」と考えるが、見えないものは存在の実感が無い。その結果、100gの水に20gの砂糖を完全に溶かしてみせて、「全体の質量はどうなりますか？」と問いかけると「100g！」と元気に答えが返ってくる有様である。小学5年でこの単元を実践しても同じような答えが返ってくるのではないかというお節介な心配が頭をよぎった。

そこで、実践講座に参加して下さる先生方を児童に見立て（失礼！）、模擬授業を受けてもらい（またまた失礼！）、児童目線で観察・実験を体験していただこうと考えた。

② 水に溶けるとはどういうことか。

水を入れた大型シャーレの中央に、コーヒーシュガーを葉さじ山盛り1杯静かに入れて様子を観察、その後、シャーレの中央、中間、端の方の水溶液をアルミ皿に取って加熱した。

コーヒーシュガーは色がついているので、水に溶けても薄く色が残る。物質を入れた中央から同心円状に広がっていく様子を観察することができた。また、溶液を加熱すると水が蒸発して溶けていたコーヒーシュガーが現れること、さらに加熱すると糖分の甘いにおいがして、さらに加熱を続けると黒く焦げることから、溶けて物質が見えなくなっても無くなったわけではないことを確認することができた。

参加された先生から「シャーレの底に同心円を描いた紙を置いておくと、広がっていく様子がさらにわかりやすくなる。」、「時間をかけすぎてもコーヒーシュガーが全体に広がってしまい、場所的な（中央・端などの）違いがわかりにくい。」、「水に溶けにくいデンプンも同じようにしてみると比較できるかも。」といった実験の改良点が出された。主体的な態度で参加していただき嬉しかった。

③ ろ過してみよう。

コーヒーシュガー水溶液とデンプンを加えた水をそれぞれろ過し、ろ紙に残る物質とろ液の様子を観察した。

ガラス棒を使って液を注ぐこと、ろうとのあしのとがった方をビーカーの内壁につけることなどを注意しながら操作を行った。ガラス棒に力を入れすぎると濡れたろ紙を破ってしまうこと、多く注ぎすぎると紙からあふれてしまうことがあることなどを実感していただいた。ろ過後のろ液に物質がふくまれているのか。どのようにしたら確かめることができるのか。『解決の方法を発想する』場面である。「コーヒーシュガーやデンプンがろ紙を通りぬけていけば、ろ液を先程のように加熱すれば明らかになるはずだ。」という予想のもとに加熱。デンプンの方は、さらにヨウ素液でも確認。上手くろ過できるとろ液にヨウ素反応は現れないが、ろ紙を破ってしまったり液をあふれさせてしまったり、あわてて操作すると、ろ液にヨウ素反応が出てしまうという所まで確認できた。

第6学年「電気の利用」

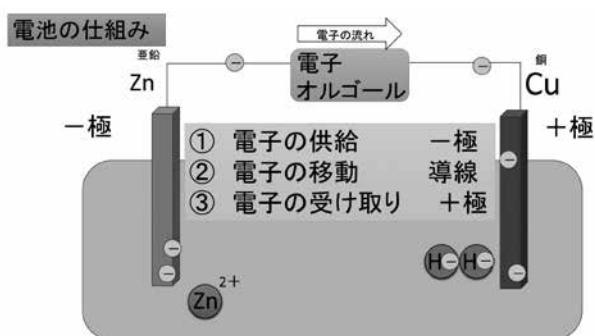
「電気分野における小学校の学習から中学校の学習内容へのつながりについて」

講 師：第二中 伊藤 大地

小学校での電気や磁石について基礎的な学びを活かし、中学校2年生の物理分野で、「電流」の学習、中学校3年生化学分野で化学電池について学習する。

実践講座では、中学校での学習内容を深く理解して頂きをねらいとして (1)大根を用いた化学電池の作成 (2)人間電池の作成 (3)理論的な解説を行った。これらの活動のねらいは、小学校の電気の授業における導入等に活用して頂くことや、中学校での学習内容を周知し、小学校の授業構成を検討する際の参考にして頂くことである。

まず、大根と複数の金属板を用いて電圧を発生させ、電子オルゴールを鳴らす実験を行った。電圧が発生する原理としては、-極側でイオン化傾向の大きな金属がイオン化することで電子を発生し、+極側で大根に含まれる何らかの陽イオンが電子を受け取っているためと考えられる。このことから、電解質水溶液とイオン化傾向の異なる2種の金属板が存在すれば電圧を生じさせることができることがわかるため、人間を電解質水溶液に置き換えても電圧を発生させることができることになる。乾電池や電源装置を使わずに電圧を発生させるという現象は、児童・生徒にとって驚きのある現象であり、単元導入に用いることで興味を引きつけることができると考えられる。



普段利用している乾電池の原理に触れ、「どうしてそうなるのか」疑問を持ち、追究して考えていく習慣を持った児童・生徒を育てていきたい。

第6学年「電気の性質とその利用」

講 師：大郷小 朝倉 諒

① 新学習指導要領の確認

○「電熱線の発熱は、その太さによって変わること」という内容は中学校へ移行する。そのため、令和元年度の第6学年の指導に当たっては、省略する措置をとる。

② 省エネという視点から

【発電量が少ないから無駄を省く】

○少ない電気でも生活を営んでいけるという、サステナブルな視点が必要。

【プログラミングも省エネ】

○センサーを用いて電気使用を制御することが、省エネにつながる。

③ 電気の無駄使いを提案①

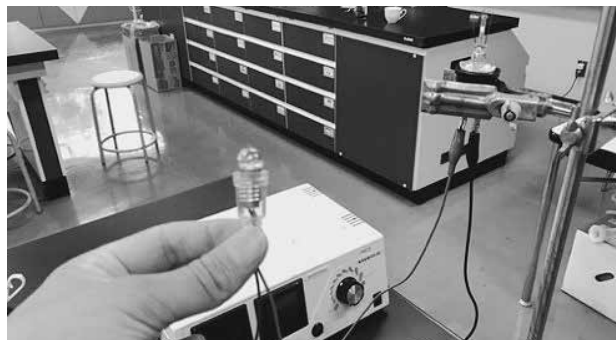
「みのむしクリップをたくさんつなげる」

○乾電池の数（電圧）を変えずに、豆電球を明るくするにはどうしたらよいか。余計なクリップを外して短くすることで、豆電球は明るくなる。

④ 電気の無駄使いを提案②

「裸フィラメントをふうふうする」

○フィラメント剥き出しの電球を作る方法を参加者全員で試した。裸フィラメント、豆電球、電源装置（9.0V）をつなげ、フィラメントに息を吹きかけると豆電球が光る。



⑤ 抵抗

○導線を繋げば繋ぐほど抵抗が大きくなり、豆電球に流れる電流が小さくなって、暗くなる。

○フィラメント（金属）は温度が高くなると抵抗が大きくなり、豆電球は暗くなる。

○超伝導（抵抗ゼロ）を実現することで、エネルギーを有効利用することができる。

4. まとめ

参加された先生方が大変意欲的で、意義のある、成果の多い実践となった。

理 科 授 業 づ く り 講 座

1. 期 日 令和元年10月24日（木）
2. 場 所 山形市総合学習センター
3. 研修の流れ

14：30～15：45

全国学力・学習状況調査の分析

15：45～16：40

理科における探究的な授業ワークショップ

16：40～17：10

グループからの発表

17：10～17：20

講師による指導・助言

4. 講 師 山形大学大学院教育実践研究科
教授 今村 哲史 氏
5. 参加者 市内小学校教諭 17名

6. 研修の概要

(1) 全国学力・学習状況調査の分析

理科教育センター指導主事から、山形市の全国学力・学習状況調査の結果と分析について説明があった。

その中で「問題に正対しないまとめをしてしまう」ことが課題として挙げられた。「食塩水の食塩は蒸発するのだろうか？」という問題に対して、溶かした食塩が全て残っているという回答がそれにあたる。確かに蒸発せずに白く残ったものは食塩なのだが、問題に対して真っ当な答えにはなっていない。このような問いと答えのずれは言語活動を意識した授業をつくっていくことで解決していけるという示唆を得た。

それに関わって、実験の目的を明確にした授業づくりについて説明があった。子どもたちは実験が大好きであるが、それがどんな課題を解決するための方法としての実験なのかを、子ども自身がはっきりと認識して授業に臨めるようにすることが教師に求められることがわかった。

問題「食塩水の食塩は、蒸発するのだろうか？」		
解答の分析と課題		
	解答累計	反応率 (%)
正答	食塩は蒸発しない	36.0
誤答	A 溶かした食塩がすべて残っている	17.8
	B 食塩は蒸発する など	23.6

(2) 理科における探究的な授業ワークショップ

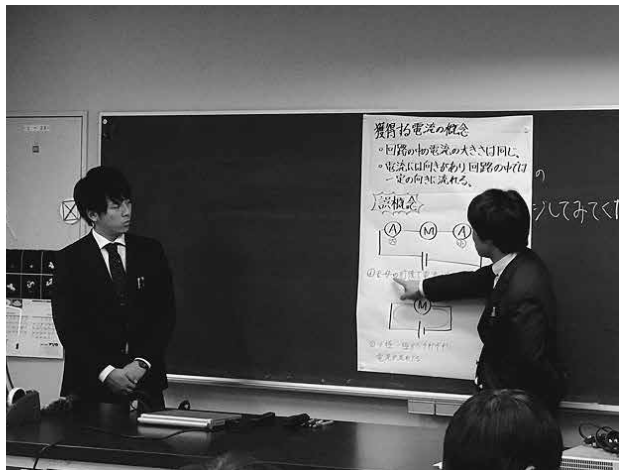
4グループに分かれ、国立教育政策研究所の全国学力・学習状況調査授業アイデア例を用いた探究的な理科の授業の構想を行った。

まず初めに、山形市理科教育センター指導主事からアイデア例をもとにした話し合いの説明があった。正答率の低い2つの大問の単元をグループに割り当て、求められている力を子どもに付けさせるにはどのような授業づくりを行うとよいか考えることになった。

次にグループでの授業づくりを行った。まず、アイデア例を丁寧に読み取ることから始めた。第4学年の単元「電気の働き」では「電流は回路の中でどのように流れているか」という目には見えない現象を子どもにイメージさせることに難しさがあることがわかった。分析には、自分の考えと異なる他者の予想を把握し、予想が確かめられた場合の実験結果の見通しをもって実験することに課題があるとのことだった。



次は、発表に向けて模造紙に話し合いの内容をまとめていった。単元の導入から展開を書いていくグループ、単元の中で子どもが陥りやすい誤認識を追究するグループがあったが、どのグループもそれぞれの考えを出し合うことで、違う視点に気づいたり、考えを深めたりすることができた。



(3) グループの発表

第4学年の単元「電流の働き」についての発表では、電流が回路の中でどのように流れているかという予想を図で表現させる工夫が示された。目に見えない電気のイメージを図に描くことで子どもの思考を助けるものとわかった。さらに、図を分類することを通して、他者の考えに対する理解が深まるというメリットも感じられた。検流計の提示についての疑問もあったが、4年生という発達段階から実験方法は教師とともに考えていくスタンスで確認された。

他のグループでは、「電流の働き」の単元で獲得したい概念とありがちな誤概念について示された。モーターの前の電流と比べてモーターを通った後の電流は小さくなるという発想は、「モーターの働きのために電気が使われた」という根拠からくるものと考えられる。予想された結果と実際の結果との不一致が妥当な考えをつくることになることがわかった。

第5学年の単元「流れる水の働き」についての発表では、水の量と土地の変化を定量的に表す工夫があった。棒が倒れた数ではなく、印を段階的につけた棒を用いることで土地の削れた深さを数値化することができるようにするものだ。

また、他のグループでは砂場で川をつくる実験での注意点を示した。高低差をつけすぎない、なだら

かな土地を用いることで定量的に分析しやすい結果を得ることができるという説明があった。

(4) 講師による指導・助言

山形大学の今村氏から、授業づくりで大切にしたいこととして、

- ①根拠のある予想
- ②結果の見通し
- ③まちがいをどう直すか

以上の3点が挙げられた。

探究の過程において、特に②、子ども達から出された数ある予想のそれぞれがどのような結果になるかという予測を取り入れることが重要だというメッセージがあった。これは、昨年の全国学力・学習状況調査の電気の性質の設問「友達の予想が正しければ、検流計の針がどのようになるか」が当てはまる。仮設が正しいと前提にしたときの実験計画と結果の予測を丁寧に扱う授業は全ての単元で行うには難しい状況である。しかし、探究の過程として重要なステップをカリキュラムの中で重視する単元で意識して行うことが肝要だという説明があった。

一生懸命考えた予想がたくさん出されることに満足せず、一つ一つの予想される結果を全員で確認・共有することで、理科における探究的な授業に近づくことができるとわかった。



中学校理科教員のための授業づくり講座

1. 日 時 令和元年11月8日（金）
2. 場 所 山形市総合学習センター
3. 講 師 山形大学地域教育文化学部
准教授 鈴木 宏昭 氏
4. 参加者 山形市内中学校教員 11名
5. 内 容

(1) 講話「科学的な探究とは」

① 新学習指導要領の特徴

理科教育を通して生徒につけさせたい資質能力を育むために我々は授業観を変える必要がある。なぜ変える必要があるのか。科学的探究力は結果のみにとらわれることなく、学習過程を重視することで身につけていくからだ。科学的探究のキーワード「過程」は必ずしも「見通し」を持って学習するといった一方向の流れではない。「振り返り」も重要な要素だ。

② 国際学力調査（PISA2015）の特徴

「科学的とは何か」について国際的な関心は高い。顕微鏡などの実験器具を扱う実験操作について習熟していることがねらいではなく、なぜ使うのか理解しているかということが重要である。（PISA：認識に関する知識①）。取りまとめられた資料からは、日本の高校生は全体的に学力は高いことがわかる。しかし、「認識に関する知識」が他国との比較から低いという結果だった。この調査結果を受けて、近年、国際的にも通用する理科学力を身につけさせていきたいというねらいがあきらかになってきた。

③ 山形市立A中学校3年生（2017）の「探究」についての認識（調査結果）

【探究について】

問題：あなたは「探究」という言葉を聞いたことがありますか。

はい：78% いいえ：22%

【対照実験について】

仮説：コオロギの鳴き声の回数は気温が高いと多くなるだろう。

問題：対照実験を行う際の独立変数はどれですか？

- ・コオロギの数
- ・計測する時間
- ・温度
- ・コオロギの種類

正解：31% 不正解：69%

【探究のテーマの判別について】

問題：科学的に探究することができるテーマは？

ア なぜ私の音楽プレイヤーは動かなくなったのだろうか。

イ 私は音楽プレイヤーでどのジャンルを聴くべきだろうか。

ウ 走ることは泳ぐことよりも運動的だろうか。

エ 私はどのブランドの靴が一番好きだろうか。

正解：29% 不正解：71%

この結果から、生徒達は「探究」という言葉と認識が一致していないことが読み取れる。また、探究できるテーマかどうか判別できるような力をつけさせるために教師の授業に対する考え方を見直していくことも必要である。

④ 理科授業づくりのポイント

【学習内容】

ア 授業構成と教材開発の工夫

イ 探究心を刺激し、わくわくさせる授業

【手続き・認識】

ウ 科学的探究や探究スキルについての学習

エ 探究につながる「なぜ？」を大切に授業

（観察・実験の実施だけでは探究スキルを習得できない）

オ 問いの生成と仮説の設定について

（問いと仮説の違いを教師が理解して生徒に問いかけ、気づかせることが大切）



(2) 演習「ブラックボックス活動」

科学的な探究や探究スキルを理解するための学習活動として、「ブラックボックス活動」に取り組んだ。米国にSEPUPと呼ばれる教育プログラムがある。「ブラックボックス活動」とは、このSEPUPの考え方をもとにして日本SEPUP研究会によって開発されたモジュールである。学習指導要領との関連性はない。

仮説を立てて活動に取り組み、そこからわかることを整理する過程を繰り返すこと通して、科学的な根拠に基づいた話し合いが深まることをねらいとしている。

課題「開けられないこの箱の中身は何か？箱の中はどうなっているのか？」

「あなたならどんな方法で調べますか？
思いつくままに考えてみてください。」

【調べる条件】

- 箱を壊さないこと
- できるだけ正確に中身を把握すること
- 必要な道具があれば、借りることができる

【活動内容と時間について確認】

- ① グループで話し合い（どの方法で調べるかを決める）
- ② 「中身は何か？」または「どうなっているのか？」を調べる。



- ③ 調べた方法と得られた結果、または検証できなかった事実を大判用紙1枚にまとめる。



- ④ グループごとに発表
- ⑤ 必要があれば、再検証

(3) 研修を終えて（先生方のアンケートより）

- 「科学的な探究」を行う為に、1年生から少しずつ積み上げてスキルを身につけていくことが大事だと思った。
- 中学3年間で身につけさせたい力を再確認し、校内で共通理解をはかりながら取り組んでいきたい。
- 「なぜ」と「どのように」の違いを意識して授業で実践していきたい。
- 論理的で探究的な学習を生徒ができるように教師が教材について理解し、色々な見方を身につけることができるようにしていきたい。
- 改めて考えると、「探究とは何か」、「仮説とは何か」など、はっきりと説明できないことが多くあることに気づいた。
- 何をどのように調べるのか、科学的なものの考え方を身につけさせていくためにどうすればいいのかを考えていく上で参考になった。

(4) 全体を通して

考えた過程を共有できる話し合い活動を行うことで「探究」に関わる資質能力が高まることを今回の演習を通して教えていただいた。カリキュラムの中に「探究」に関わる授業を意図的に計画し、今後の授業づくりに生かしていきたい。

生活科・総合授業づくり講座

1. 期 日 令和元年11月28日（木）
2. 場 所 山形市総合学習センター
3. 講 師 山形大学大学院教育実践研究科
准教授 高野 浩男 氏
4. 参加者 山形市内小学校教諭 25名
5. 研修の概要

(1) 情報交流

- ① グループ毎に自己紹介しながら自校のスタートカリキュラムの取り組みについて紹介し合った。
- ② グループ内で「スタートカリキュラムは必要ない」という感じの先生を納得させるスタートカリキュラムの必然性も話題とした。

3・4人のグループで時間が足りないくらい、各校の実情や課題などが交流された。

- ### (2) 講話「カリキュラムマネジメントからのスタートカリキュラムを核にした授業づくり～これから身につけなければならない資質・能力～」

① 各校の実情について情報交流

自己紹介を兼ねた情報交流の中から先進的な取り組みをしている南山形小学校や横浜市の例を取り上げて情報を共有した。



② 学校全体で取り組むスタートカリキュラム

～教師の「子供観」をそろえる～

ア 「学習指導要領」の位置づけ 総則、生科、国語と幼児教育との関連などが記されている。そして、教育課程に基づいて、組織的・計画的に教育活動の質を向上していくことである。

イ 山形県の取組

平成22年度から「幼保連携スタートプログラム」～「遊び」から「学び」へ共に育む自主性と思いやり～として取り組んでいる。

接続期におけるポイントとして

- ・幼児教育の重要性を再確認
- ・幼児教育と小学校教育共に「自主性」と「思いやり」を大切にし、教育観を一つにして、その芽を育んで行く方法を共有すること
- ・年長児の後半は、小学校教育へのアプローチとして、「学びの芽」や「協同性」を育む活動を大切にした教育をすること
- ・小学校1年生の1学期は「教育観」「カリキュラム」「環境」「生活時間」の視点から幼児教育のよさをつないでいく教育を工夫すること。

ウ 本県の「探究型学習」との関連

- ・「遊び」こそ探究であり、「遊び」が「学び」の原点
- ・自主性を育てる環境づくりを教師が担うこと。
「～やりたい。」「～したい。」という自主性



が育つと、義務感が必要感になっていく。

例として、京都の堀川高校の進学率の向上につながった教育活動を紹介した。「～を覚えなければいけない。」という義務感から「～のことをもっと学びたいから、研究したいから、勉強しなければ。」という必要感が生まれ、自主性が育ち、自分から学ぶようになった。そうすることによって、進学率が向上したことを示して、自主性を育てることの重要性を教えていただいた。

③ 「活動あって学びなし」ではない個の表現を大切に生活科～学習シートを評価～

活動だけで、学び・学習がないと言われていることについて、以下のことを示して学びが成立するには、評価が重要であることを教えていただいた。

例) 学習指導 生活科の内容(6)

「身近な自然を利用したり、身近にある物を使ったりするなどして遊ぶ活動を通して、遊びや遊びに使う物を工夫してつくるができ、その面白さや自然の不思議さに気付くとともに、みんなとたのしみながら遊びを創り出そうとする。」

上記の内容を理解するときに、以下のように読むと具体的に理解できる。

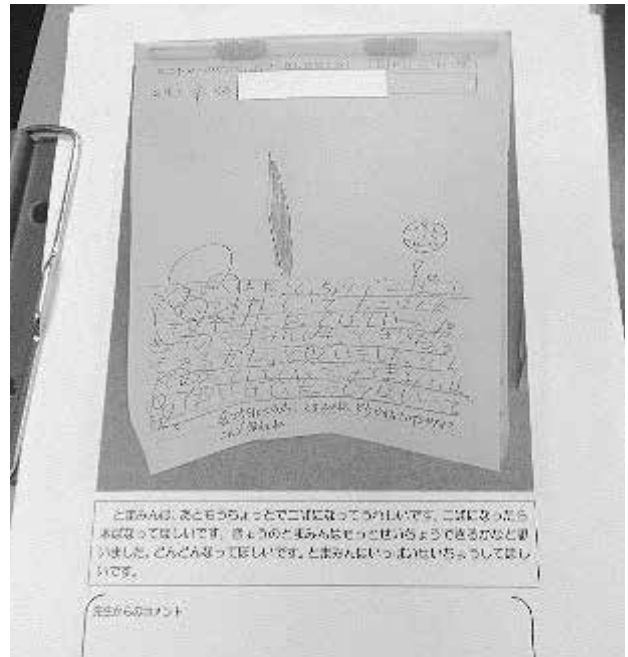
- ・～を通して：具体的な活動や体験
- ・～ができ：思考力、判断力、表現力等の基礎
- ・～が分かり・気付く：知識及び技術の基礎
- ・～そうとする：学びに向かう力、人間性等

生活科の学習内容（資質・能力）が表れていることを理解して授業構想を立てることが大事である。さらに、個の評価の重要性を教えてくださいました。指導要領には、子どもの反応例も書いてあり、評価するポイントも記されている。これを参考にして評価に役立てることによって、一人ひとりの子どもの学びにつながっていく。

(3) 実践演習

ある子供が書いた学習シートを使って、評価の演習を行った。

参加者は、子どもが表現した（学習シート）の絵や文章を一生懸命読み取ろうとしていた。持参した



指導書も参考にしながら、学びにつながるようなコメントをそれぞれ記入していた。

その後、グループ内でコメント（評価）について交流した。学習シートのどこに注目しているか、どのようなコメントをどのように表現をしているかなど学び合う機会があった。

6. おわりに（参加者アンケートより）

参加した先生方の声で、この講座の様子や成果の一端を記す。

- ・子ども達の自主性を育てることが大切だと分かりました。これまで、自分が「～しましょう。」「今日は、～します。」と言って子ども達の思いから離れた指導をしていたことを反省しました。低学年といえども、自分で決定しそれを表現する場所を作ってあげたいと思います。
- ・「遊び」が「学び」の原点であるという捉えにとっても共感しました。ただ遊んでいるように見えても、一人一人には学びがあり、その学びをつないであげるのが、スタートカリキュラムではないかと改めて思いました。その一歩として生活科の評価の視点が重要ではないかと思っています。
- ・たくさんの学校の実践例をもとに、子ども達がスムーズに安心して学校生活を送れるようなスタートカリキュラムを作っていく必要があると感じました。

小 学 校 授 業 研 究 会

1. 期 日 令和元年11月14日（水）
2. 場 所 山形市立大郷小学校 理科室
3. 授業者 朝倉 諒 教諭
4. 講 師 東京家政大学家政学部児童教育学科
准教授 関根 政弘 氏

5. 授業より

(1) 単元名 電気の性質とその利用

「未来プロジェクト 世の中を便利にしよう」

(2) 単元のねらい

生活に見られる電気の利用について興味・関心をもって追究する活動を通して、電気の性質やはたらきについて推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気はつくったり蓄えたり変換したりできるという見方や考え方をもち、できるようになる。

(3) 評価基準

【知識・技能】

- ・電気はつくりだしたり蓄えたりすることができることを理解している。
- ・電気は、光、音、熱などに変えることができることを理解している。
- ・身の回りには、電気の性質や働きを理解し道具があることを理解している。

【思考力・判断力・表現力】

- ・電気の性質や働きとその利用について、予想や仮説をもち、推論しながら追究し、表現している。

【学びに向かう人間力】

- ・電気の利用の仕方に興味・関心をもち、自ら電気の性質や働きを調べようとしている。

(4) 児童について

国語の学習で「未来プロジェクト 学級討論会」を行ってきた。未来がよりよくなるためのアイデアをプレゼンする中で、現代の生活の問題点などを根拠にすることができるようになってきた。一方、理科の学習では目の前にある自然現象に対する予想の幅がせまいことが気になる。「もっとないかな」という視点で、可能性をとことん検討していく姿を目

指したい。

(5) 教師の願いと単元について

未来プロジェクトの一環として、現代のエネルギー問題を解決する提案をつくることを課題に設定する。まず、省エネを切り口に発電の苦労や蓄電の必要性を感じながら、LEDの発光効率の高さを探究できるようにする。そして、よりよい未来の生活につながるアイデアをプログラミングで再現し、クラスで提案し合う。

電気の性質を理解し、活用の仕方を考えることで子供たち自身が生活を見直していくきっかけになることを期待したい。

(6) 指導計画（9時間扱い 本時5／9）

- ① 電気が無駄づかいになっている原因について考える。
- ② 手回し発電機の仕組みを知り、豆電球とLEDの手応えを比べる。
- ③ コンデンサの働きを知り、豆電球とLEDの点灯時間を比べる。
省エネにつながるアイデアを考える。
- ④⑤ 省エネにつながるアイデアをプログラミングで動作させる。
- ⑥ 身の回りの電気製品をエネルギーの変え方で仲間分けする。よりよい生活につながるアイデアを考える。



(7) 本時の学習から

〈本時の目標〉

省エネにつながるアイデアをプログラミングすることができる。

〈授業の視点〉

ホワイトボードを活用してプログラミングを試行錯誤したり、ふり返らせたりすることが有効であったか。



〈授業の流れと子供たちの様子〉

班ごとに考えたアイデアを確認し、プログラミングで実現する探究活動に取り組んだ。その際、ホワイトボードを用意し、プログラミングをどのように組むといいか試行錯誤できるような手立てがとられていた。プログラミングができた班から、教室の前に準備されていたキットを使い、自分たちが組んだプログラムが正しく実行されるか試した。うまくいかなかった時、どこが間違っているのかお互いに意見を出し検討することができていた。

(8) 事後研究会での話し合いから

〈朝倉教諭の自評〉

- プログラミングの授業は教材研究が大切だ。教師が作ったプログラムを実際に動かすことから授業を始めた。子供たちは、総合でも「よりよい未来を作るためになにができるか」をテーマにして活動を行っているので、理科でも関連づけて学習をすることができた。ロボットの数が少なかったので、考えたプログラムをすぐに試すことができる

環境を整えるといいと感じた。

質問：子供たちのレディネスがどのくらいと考えて授業作りをしたのか。

答え：言葉でプログラムを作ることができる。例えば「もし、部屋に入った時電気がつく」「もし、部屋をでたなら電気が消える」と考え、ホワイトボードにカードを使ってプログラムすることができる。

感想：ホワイトボードを使って、子供たちが思考することができていた。また、「ここで、こうならない。どうしたらいいのかな。」など考えることができた。言葉のプログラミングがしっかりあったので、カードを使ってプログラムを組み直したり、工夫したりでき、授業時間夢中で活動している子供たちの姿が素晴らしいかった。

6. 指導・助言 関根准教授

自分たちの願いや思いがあったり、授業のねらいがしっかりしていたりしたことによって、子供たちが夢中に活動することができた。さらに、全員が集中して向かっていると、みんなでできたことに喜び、できなかったとき考え直すことができる。授業の中でそのような子供たちの姿が多く見られた。

対話的な学びをすること、見通しがあってまたふり返る自主的な学びが大切である。「①計画を立てる②プログラムを組む③ロボットで試す④工夫を考える」ことをくり返ししながら学習を進めることで主体的・対話的で深い学びになる。



山形市児童生徒理科研究作品展

1. 期 日 令和元年 8 月 30 日(金)～9 月 1 日(日)
2. 場 所 山形市霞城公民館 3 階講堂
3. 作品数 小学校 226 点
中学校 70 点 計 296 点
4. 参加者総数 1921 人
5. 学校賞
 - (1) 山形市教育委員会教育長賞
第十小学校 第一中学校
 - (2) 山形霞城ライオンズクラブ賞
南沼原小学校 本沢小学校
附属小学校 第三中学校
 - (3) 山形ロータリークラブ賞
西山形小学校 第二中学校

6. 概 要

(1) はじめに

今年度で60回目を迎える「児童・生徒理科研究作品展」が、例年通り山形市霞城公民館を会場として行われた。今年の夏休みに取り組まれた作品だけではなく、数年にわたり継続して研究している作品も並ぶなど、見ごたえのある作品展となった。会場に訪れた人は細部まで工夫されている点や豊かな発想に感心しながらじっくりと作品を見て回った。

(2) 部門別・校種別出品数

出品作品の部門別内訳は、以下の通りである。

(下段は金賞)

	小学校	中学校	合 計
研 究	30	5	35
	7	0	7
理科工作	196	65	261
	38	15	53
合 計	226	70	296

出品総数は、小学校・中学校ともにほぼ横ばいである。中学校での研究作品が昨年の12点（金賞2）から半数以下に減った（金賞0）。



(3) 審査基準（金賞）

作品の内容と研究のねらいが一致しているうえで、以下のような方針で審査した。

- ・標本については、ねらいが明確なものであること。特に、動植物については、採集・捕獲を禁止されているもの、マニア的なものは対象外とする。
- ・標本の量や美しさだけでなく、学年に応じた研究作品であること。子供らしい発想を大切にする。
- ・低学年についてはある程度、保護者の手が加わっていても許容する。
- ・数年間にわたる継続研究作品については、今年度の研究の成果を重要視する。ただ単に、ここ数年の研究をまとめなおしたものでないこととする。

なお、学校賞は学級数に応じた出品数に対する金賞の数の割合、作品の出来栄を考慮して決定した。



(4) 作品の特徴

① 研究部門

今年度も昨年までと同様に、標本が多く出品された。数年間にわたり集めた昆虫の標本や化石・石の標本など様々なものがあった。ただ、採集したものを標本にするだけにとどまったり、趣味の採集のようになってしまったりするのではなく、たとえば分類するなど学術的な要素や研究の目的や方法が明確になるとさらによくなると感じた。

これらの作品の中で目を引いたのは附属小市山くん「夏の虫パート5～夏休み虫カレンダー～」である。継続研究で、十分な量のデータが収集されていることと昆虫の特徴がわかりやすいように丁寧に標本を作製していた点が優れていた。また、鈴川小丹野くん「カイコのかんさつきろくと歴史」は、実際にカイコを飼育し、その成長過程やカイコに関する歴史がレポートにわかりやすくまとめられていた。

② 理科工作部門



今年度の金賞のポイントは、つくりがしっかりしていること、繰り返し動かしても正確に動くこと、オリジナルの工夫、特に仕組みに工夫があることの3つであった。今年度の特徴としては、何種類かの仕組みが合わさっているものや日常生活で身近なものを作った作品が多く見られた。

第三中学校細野くん「自作卓球マシン」は、卓球ボールを連続で射出するだけでなく、回転、首振りまで調整でき、部活動の練習にすぐにでも使用できるような優れた作品であった。また、第一中学校櫻井くん「シャトルノックマシン」も自らの部活動に活用できるように工夫された作品であった。段ボールやペットボトルなどの身の回りに良くあるものを使い、シャトルを丁度良い角度に連続射出できるように調整されている点に作成者の努力を感じた。

鈴川小中條くん「ドリンクサーバー」は構造が丈夫で繰り返し安定して使うことができる作品であった。見学している人も楽しんで使っている様子が見られた。



(5) おわりに

今年度も多くの来場者に見ていただき、作品展は大盛況となった。特に印象深かったことは、一つ一つの作品を見て回る際に、保護者の方がお子さまに作品の仕組みに気付かせ、説明している場面である。こういう親子間のやり取りが子供たちの豊かな発想力を支えていると感じた。

なお、大勢の方で賑わったこともあり、出品していただいた作品の中で破損してしまった物があった。歯車の摩耗、ゴムや電池の消耗など、出品された児童生徒の皆さんからすれば本意ではない破損だろうと思われる。できる限り事務局員で補修をしたが、しきれないところもあった。次年度以降への課題として引き継ぎたい。

最後に、出品してくれた皆さん、ご協力いただいた関係者の方々、保護者の皆様に、心より感謝申し上げます。

小学校児童理科研究発表会

1. 期 日 令和元年11月20日（水）
2. 場 所 山形市立第九小学校
3. 日 程
 - (1) 助言者・司会者・事務局員打ち合わせ会
午後1：20～1：40（家庭科室）
 - (2) 開会行事（校内放送）
午後1：45～2：00（各教室）
 - (3) 研究発表
午後2：00～3：50（各教室）
 - (4) 反省会
午後4：00～4：45（家庭科室）

4. 発表題数

学 年	部屋数	発表題数	発表者数
中学年	11	64	64
高学年	13	75	75
合 計	24	139	139

5. 発表会の概要

会場が、第九小学校に変更になって、2年目である。昨年度の反省を生かし、教室配置、案内の掲示、駐車場係の配置、参加者の乗車・降車場所の確保など、様々なことを想定しながら、工夫して取り組んだ。実行委員と理科教育センターを中心に準備を進め、ほぼ滞りなく準備や運営が進んだ。会場校の第九小学校の方々に多大なご協力をいただいたことも、スムーズに開催することができた大きな要因であった。ご協力に心より感謝したい。

助言者・司会者の変更は無く、発表者の欠席もほぼなかった。また、助言者・司会者・参加者の駐車場をびっくり市山形北店に確保できたため、駐車場不足の問題は無かった。広い駐車場のため、今年度から、参加者の誘導だけでなく、助言者・司会者駐車場の誘導も無しにしたが、問題は無かった。参加児童のタクシーの降車と乗車については、昨年度よりもスムーズにはいったが、参加者の帰る時間が重なるため、タクシーの列ができ、学校周辺の道路で渋滞が起こり、近隣の方に迷惑をかけてしまった。タクシーの駐車場所を検討したり、駐車係の配置を見直したりするなどの課題について、来年度検討する必要がある。

発表題数は中学年11室・高学年13室で行った。

各部屋の発表題数に偏りが出ないように、中学年・高学年共に、生物と物象を混ぜて発表しているが、特に問題なく発表が行われた。1室の発表題数が7題以内になって、子どもたちは集中して発表を聞くことができています。また、ほとんどの発表会場で、余裕をもって時間通りに進行された。

発表の仕方は年々向上している。発表会終了後の反省会でも、助言・司会の先生方から、発表の仕方が上手であること、発表物がとてもよくまとまっていることなど、各学校での指導が見えたとの報告が多かった。長年の継続による積み上げの成果ともいえるよう。また、発表内容によっては、研究で使った器具や研究結果である実物などを実際に提示したり、実際にその場で実験をして見せたりするなど、聞くだけではなく、見て触れて体験するタイプの発表などもあり、参加者にとって魅力の多い発表会となった。

また、助言の先生からは、研究内容への着眼点、研究の進め方やまとめ方などについて、そのよさが大いに評価されると共に、さらにより研究にするためのポイントなどもていねいにアドバイスされた。さらに、参加児童の意識が高く、質問や感想が活発に出され、子どもたちの興味・関心の高さがうかがえた。助言の先生が困るような鋭い質問も出されるなど、和やかな雰囲気の中、発表者だけでなく参加者全員にとって、とても意義深い発表会になっていることも挙げられた。

6. 研究内容について

(1) 研究テーマの設定

中学年では、身の回りの疑問に目を向け課題を設定し解決していくもの、身近な生き物をじっくり継続して観察を続けたものなどの研究が多く、学年にあったテーマを設定している。高学年では、身近な題材をもとに研究をスタートさせているものもあるが、学校の学習をきっかけにしているもの、環境に関わるものなど、テーマの広がりが感じられる。

具体的なテーマをあげてみると、中学年生物分野では、「カタツムリの1日かんさつ」「くもの巣の標本作り」「アリの研究」「光の色と植物の育ち方」など、身近な生物に目を向け探究したものが多い。こういった生き物は、中学年の児童にとって魅力ある

題材であることが研究テーマからもうかがえる。また、物象分野では、「色と香りが味にあたえるえいきょうは?」「ぷよぷよ卵の研究」「トリックアート」など、やはり中学年らしいテーマが目につく。中には、昨年の6月18日の鶴岡での地震から「液状化について」研究を始め、液状化の仕組みを調べたり、模型を作って実験を重ねたりしているものもあった。中学年にとって多少難しい研究ではあったが、家族の実家で起きた身近な問題として研究に取り組んでいるところが、自分事として研究を進めている原動力になっていると感じた。

高学年では、「ものが溶けている水の温度の下がり方について」「猛暑日の気温と表面温度」「植物の好きな光の色」「最適な自家製熱中症予防飲料をつくろう」など、研究材料やテーマは身近なものでも、そこから深く追究し、研究の成果を出してまとめている内容のことが多い。児童本人の興味や疑問から、研究がスタートしていることもうかがえる。

(2) 研究の方法

研究の特長として、長い時間や長い期間（研究によっては数年）をかけて研究しているものがある。「pH 色イロ七変化」「床を変えたときのボールのはね返り方を比べよう」など、何年も研究を継続しているものがあった。何日もかけてデータを取りその正確さを追究しているもの、昨年の研究から新たな課題を見付け、さらに追加実験や専門家の協力を得ながら研究を深めているもの、昨年の研究結果を生かし、さらに緻密な実験を何度も繰り返しているものなど、小学生の研究とは思えないほど、積み重ねを大事にしながら研究が進められていた。

もう一つの特長が、丁寧な実験を重ね、正確なデータを取り、伝わりやすい示し方をしている研究である。「水のじゅん環の研究」「飲み物に含まれる砂糖の量調べ」など、疑問を一つ一つ解決し、新たな疑問に向かっているもの、身近な道具を使ったり、無い場合は身近なもので実験装置を自作したりしながら研究を進めているもの、仕組みを調べ、その仕組みが本当なのか何度も実験をして自分のデータとして証明しているもの、正確な結果が出るように条件制御にこだわっているもの、何種類もの実験材料をそろえ、それを何度も繰り返し実験を重ねて正しいデータを取っているものなどがあった。

反省の中で、例年出されているような、今後期待したい点や改善点がほとんど出されなかったのは、

各校での丁寧な指導と、これまでの研究の積み上げの成果であろう。この点は、これからも継続していきたい。

(3) 研究のまとめ

まとめ方と発表は、今年度も多くの部屋からプラスの評価が聞かれた。また、応援児童も含め、発表後の質疑や感想発表がとても活発で、互いのよさや研究に目を向け、共感的な雰囲気の中で発表会が行われていた。発表の仕方をしっかり練習し、聞きやすい発表にするという点ではある程度のレベルに達しているといえる。より分かりやすく、より楽しい発表会になるように、実物の持ち込みや演示実験の工夫なども多くなっている。また、今年度もパソコンを使った発表がいくつかあった。プレゼンテーションソフトを使いながら、実験の様子や結果を分かりやすく伝えていた。今後、さらにこのような発表は増えていくと思われる。機器の準備や会場のセッティングなど、児童が発表しやすい環境を整えていくことなどは、今後も心がけていきたい。



7. 全体を通して

今回も、反省会の時に、各部屋から1題の研究を推薦していただいて、優秀賞を決めた。各部屋の先生方が、どの研究が推薦にふさわしいかを見極めながら研究発表を進めてくださっており、反省会がスムーズに行われた。優秀作品が出そろい、子どもたちを誉める機会が増えたことは喜ばしいことである。反省会自体もちょうどよい時間で終えることができ、スムーズな運営となった。来年度、さらに素晴らしい理科研究発表会が開催できるよう引き継いでいきたい。

最後に、発表及び参加してくれた児童のみなさん、ご指導くださった先生方、保護者の皆様、そして、運営にご協力くださった第九小学校や関係各位の皆様へ深く感謝申し上げます。

中学校生徒理科学研究発表会

1. 期 日 令和元年11月20日（水）
2. 場 所 山形市総合学習センター
霞城公民館
3. 参加校 15校（10分科会）
4. 発表題数 個人発表63題、部発表5題
5. 発表者数 80人
6. 学校別・分野別発表題数

	発 表 題 数				学校別	
	物理	化学	生物	地学	発表数	部
山一中	0	2	1	0	3	0
山二中	2	1	0	0	3	0
山三中	1	0	3	1	5	1
山四中	0	0	3	0	3	0
山五中	0	3	1	0	4	0
山六中	3	2	1	0	6	0
山七中	1	0	3	0	4	0
山八中	0	1	1	0	2	0
山九中	2	0	2	0	4	0
山十中	2	2	3	0	7	0
金井中	1	0	2	1	4	0
高楯中	0	2	0	0	2	0
山寺中	0	0	0	0	0	0
蔵一中	2	1	1	0	4	2
蔵二中	0	1	0	0	1	0
附属中	5	2	4	0	11	2
計	19	17	25	2	63	5

7. 運営について

山形市総合学習センター及び霞城公民館を会場に山形市の中学校生徒理科学研究発表会が開催されて29

年目になる。講堂・研修室を使用して、物理・化学・生物・地学の分野ごとの10分科会に分かれて発表会が行われた。

発表の日程は以下の通りである。

- (1) 受 付
- (2) 講師打ち合わせ
- (3) 開会行事
- (4) 研究発表 分科会
 - ・一人発表7分、質疑3分程度
- (5) 総括会
 - ・分科会報告 ・表彰について

分科会の指導・助言は、市内各小中学校理科担当教諭30名があたった。分科会担当教諭の司会・進行のもと、各分科会スムーズに発表が進んだ。当日は、小学生の理科学研究発表会と日程が重なり、人手が限られた中、事務局の先生方の尽力で、運営上大きな混乱はなかった。各分科会とも落ち着いた雰囲気の中で発表者は堂々と発表することができた。また、聞き手からは質問や感想、意見などが積極的に発表され、参加者全員が真剣な雰囲気の中で臨むことができた。

8. 総括会より

研究発表の後、各分科会から1名ずつ講師が集まり、分科会から推薦された作品が報告された。各学校推薦の作品とともに、全員で検討し受賞作品を決定した。山形市教育委員会教育長賞2題、山形霞城ライオンズクラブ賞4題、山形ロータリークラブ賞2題、中文連科学専門部会長賞4題となった。

(1) 研究テーマ・内容について

理科の授業をはじめ、日常生活の身近な体験や経験から疑問に思ったことをテーマとした発表が多く見られた。その中で、実験を通して新たな疑問が生まれ、それを探るために追加して実験を行うものや、繰り返し実験し、平均値を取るなどして正確なデータを得たりしているものが見られた。納得がいくまで調査をしたものや、小学生の頃から継続して研究を進めている内容も数多く見られ、追究しようとする意欲が伝わってきた。

(2) 発表要項について

実験の方法や結果について、図やグラフ、表を効果的に使い、わかりやすくまとめているものが多かった。パソコンソフトで作成したものがほとんどになってきた。実験結果の画像をうまく取り入れているものも多く見られた。

参考文献や参考にしたホームページを要項の最後に記載しているものが多かった。中学生向けの自由研究の指導書や、調べたい内容に関連した企業が内容をわかりやすくまとめた資料が多く使われていることがわかる。

(3) 発表の内容について

各学校で発表の事前指導が行き届いており、一人一人大変堂々と発表していた。発表を聞く生徒の態度もよく、質問も出て他の発表に対する関心の高さが伺え、科学に対する学ぶ姿勢が表れていた。実験で使用した実物を持参し、実際に方法を見たり、参加者に実物に触れてもらったりする内容も見られ、参加者の関心を引き付ける内容が多く見られた。

(4) その他

パワーポイントの活用を希望する学校、個人がとても多く、各分科会の会場ではパソコンやプロジェクター、スクリーンを準備して運営にあたった。発表者、事務局共に事前の準備が確実になされており、機器の使用について不備がなく進められた。事務局の先生方、山形市理科教育センターの先生方の準備により、機材についても十分揃っており、生徒たちがのびのびと発表することができる環境を整えていただいた。



9. 受賞作品

(1) 山形市教育委員会教育長賞

- ・「蔵王温泉は若返りの温泉か？」

山形市立蔵王第二中学校 2年 堀 敦弥

- ・「花粉管を引きつける要因を探る」

山形市立第三中学校 1・2年科学部

(2) 山形市霞城ライオンズクラブ賞

- ・「生活排水が植物に与える影響」

山形市立第三中学校 2年 小松 大希

- ・「押してダメなら引いてみよう」

～「押して切る」「引いて切る」の力の大きさを比較する～

山形大学附属中学校 1年 庄司 侗津

- ・「納豆菌とカビたち」

山形大学附属中学校 2年 長澤パティ瑛美

- ・「カエデの種子について」

山形市立蔵王第一中学校

2年 田宮 空、鈴木 翔太、斯波 健瑠

岡崎 真翔、高橋 善也

(3) 山形ロータリークラブ賞

- ・「馬見ヶ崎川にヨコエビはいるのか」

山形市立第四中学校 1年 伊藤 隼

- ・「日焼け対策」

山形市立第七中学校 2年 庄司結希菜

(4) 中文連科学部会賞

- ・「教訓茶碗と流れる水について」

～サイフォンの原理にせまる～

山形市立第二中学校 2年 村上 燈羽

- ・「うき草の研究」

山形市立第十中学校 1年 吉田 悠生

- ・「ダンボールの強さの秘密」

山形市立第十中学校 2年 田制 佳歩

- ・「味の感じ方と温度の関係」

山形大学附属中学校 1年 伊藤 眞央

10. 終わりに

今年度の発表題数は63題と、昨年よりも3題減った。その中でも全体的に見ると、身近なところからテーマを見つけた研究や継続して取り組んでレベルアップされた研究が多数あり、質的にも充実した内容だった。

生徒の研究を支えてくださったご家族、指導者の皆様に敬意を表すと同時に、会場設営・運営に全面的にご協力いただいた理科部会の先生方に、改めて感謝申し上げます。

子ども科学教室

1. おもしろ実験教室

平成11年度から山形大学との共催で「おもしろ実験教室」は、続けられてきた。子ども達の自然・科学への興味・関心を高めることを目指して「遊ぶ、つくる、学ぶ～おもしろ実験教室～」として、8回実施された。ねらいは、次の3点である。

- (1) 児童・生徒に科学する楽しさを実感してもらえ
るために、山形大学地域教育文化学部と連携して
教材を開発・研究する。
- (2) 将来教員としての実践的指導力向上のために、
児童・生徒とふれあい、実際に指導する機会を設
ける。
- (3) 現場で指導的立場にある事務局員のさらなる資
質向上のために、教材研究や指導法研究を実際の
に深めている。

ところで、近年教員を志望しない学生が増えてき
ている。おもしろ実験教室に参加している学生でも、
教員を目指さない学生もいる。

このような中であるが、学生の積極的な参加態度
見られる。事前研修後、自分達でどう実験教室を組
み立ていくか、説明の仕方や実験用具、準備物はど
うするのかなど検討しているようである。また、理
科教育センターでの開催時には、事後の振り返りを行
い、次の機会に生かそうとしている。たとえ教職に
就かなくても、仲間といっしょに仕事する、まとめ
る、振り返るなどは社会人としても大事なことで
あると考えて実施している。

令和元年度の実施状況

月日	テーマ	参加人数	場所
5／11	超低温の世界Part 1	小中39名	理科教育 センター
6／1	超低温の世界Part 2	小中15名	理科教育 センター
6／29	顕微鏡を作って観 察してみよう	小中24名	山形大学
10／5	化石採集に行こう	小中47名	野外（寒 河江市近 郊）
11／9	科学マジックグッ ズをつくろう	小中20名	理科教育 センター

月日	テーマ	参加人数	場所
12／7	光アートをつくろ う	小中20名	山形大学
1／11	砂糖の不思議を体 験しよう	小中16名	山形大学
2／22	静電気の不思議を 体験しよう	小中40名	理科教育 センター

2. サイエンスキッズクラブ

この講座は、平成24年から実施してきた。体験型
の実験教室とは違い、理科の授業を同様に科学的に
考えることや友達とのつながりを大事にする活動で
ある。同じ児童が継続して参加し、科学的な見方・
考え方を深め、実験スキルを高めていくことを目標
にしている。

4年生以上の児童24名が、6班に分かれて4人で
グループを作り活動する。今年も応募者が多数おり、
抽選を行った。学校や学年が違うメンバーで班編成
し、同じ班で活動することによって継続性を持たせ
ている。子ども同士の係わりや学び合いができるこ
とも期待している。また、「おもしろ実験教室」の
ように大学と連携して学生の補助・支援をお願いし
ている。指導者が見逃していた点や学生なりの考え
方を知ることができ、指導に生かすことができる。
サイエンスキッズ「第3回 顕微鏡観察の達人にな
ろう①」（7月6日）では、以下のことが話題と
なった。

〈学生との反省会の話題〉

- 学生自身顕微鏡の使い方を良くわかっていなかった。
もっと勉強してくればよかった。
- 落ち着きのない子どもへの指導 ピペットを割っ
てしまった子どもへの指導をどうすればよいか。
- メダカの観察でコメントをもっと記入できるように
指導できなかった。他の人のと比較したコメン
トなど書くことができたならよかったと思いました。
- 上級生が教えてくれたり、世話をしてくれていた。
- 生き物を大切にする気持ちが表れていた。「早く
水に戻したい」など
- カメラ撮影は難しい。

月日	テーマ及び主な内容
5/25	加熱実験器具をつかいこなそう ガスバーナーの使い方 ベッコウ飴とカルメ焼きを作ろう
6/22	見えない箱のなぞをとけ！ ブラックボックス
7/9	顕微鏡観察の達人になろう① 新聞や広告、メダカの卵を携帯顕微鏡で観察 動物プランクトンなどを顕微鏡で観察
7/13	顕微鏡観察の達人になろう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 プレパラートを共有して観察しよう
8/24	水溶液のふしぎをさぐろう 指示薬の反応を知ろう 塩酸、水酸化ナトリウム、食塩水を調べる

「見えない箱のなぞをとけ！」



中身は、たぶんこうなっているかも。みんなに分かるようにするには……。

- 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。
- サイエンスキッズクラブは、「なぜ?」「たぶん」を大切にします。
- 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。

上記の3点については、開講時に説明し、活動中にもその都度指導している。その日のふり返りを記入するときの視点にもしている。また、各自の目標「わたしのがんばりたいこと」を始めに考えさせ、記入させ、自分なりの目標を持たせている。また、サイエンスキッズクラブ通信」を毎回発行しており、活動内容と指導者のねらいや思いを発信している。参加者の保護者の理解と協力を得られるようにしている。

3. プログラミングキッズクラブ

令和2年度から新小学校学習指導要領が実施され、プログラミングの例が教科書に取り上げられている。プログラミングの先行的な取組として、前年度（2018年）にサイエンスキッズの中で2回実施した。本年度は、独立して合計5回プログラミングキッズクラブとして実施した。

外部講師をお願いして、コンピュータのはんだづけやベーシックのコンピュータ言語でのプログラムを体験できる講座を開催した。

月日	テーマ及び主な内容
8/9	「Ichigojam」を使ってゲームを作ってみよう
8/10	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
12/21	こどもパソコン「Ichigojam」のはんだづけ
1/11	「Ichigojam」でゲームをつくってみよう
2/8	「Ichigojam」で車を制御してみよう



4. 親子科学遊び教室

本事業は、下学年児童の科学に対する興味・関心を高め、科学的な見方や考え方の基礎を養うことを目的としている。親子が一緒に活動することによって、親子のコミュニケーションの場を提供している。このコミュニケーションが子どもの科学への興味・関心を支える意識高揚のきっかけづくりになればと考えている。身近な材料で、親子が共に楽しく遊べるような内容を考え、体験的活動を展開している。また、霞城公民館との共催事業として、会場確保などで協力を頂いている。

応募はがきに以下のような声が記されている。

2年生の親：「音で遊ぼう」も楽しかったです。

作ったおもちゃをパパに見せて喜んでいました。

1年生の親：光を使ってどのような実験をするのか楽しみです。なかなか親子でゆっくりと一つの事に取り組める時間がないため、ぜひ参加してみたいと思っています！

1年生の親：先日の「光で遊ぼう」に参加させていただきましたが、息子が持ち帰った万華鏡は、私をはじめ、大人もすごく驚いていて、大好評でした!! ありがとうございます! あまりに楽しそうなので、次回は私(母)も参加したいと思っています。よろしくをお願いします。

1年生の親：いつも楽しく参加しています😊

10月に参加したときは、場の雰囲気緊張していた息子でしたが、12月にはだいぶ慣れた様子でした。グループ内の自己紹介も話せるようになり、母もびっくりしています。

月日	テーマと内容	参加組数
10/12	空気で遊ぼう ペットボトル空気砲作り	31組74名
11/30	音で遊ぼう ストロー笛、紙コップベース、 グルグルへび作り	32組74名
12/21	光で遊ぼう 偏光万華鏡作り	37組80名
1/25	磁石で遊ぼう	38組77名
2/29	ゴムで遊ぼう	36組72名

5. 子ども天文教室

6月8日(土) 午後1時から 19名参加

- ・「はやぶさ2」と「リュウグウ」の講話
- ・「はやぶさ2」のペーパークラフト作製
- ・天体望遠鏡の話と太陽観測
- ・惑星と今夜の見どころ

午後7時30分から 天体観測 親子と市民

曇りがちの天候であり、月や惑星はあまり見えなかったが、後半時折観測できた。



6. 出前講座

公民館などから要請があるときに、内容を相談しながら科学に興味を持てるような内容で、手軽にできる科学工作などを行った。

場 所	開 催 日	参加人数
西 部 公 民 館	7/27 12/7 2/1	108名
江 南 公 民 館	8/1 3/7	25名
元 木 公 民 館	8/7 8/19	144名
中 央 公 民 館	8/3	12組26名
上 町 3 区 子 供 会	11/30	50名
放課後子どもクラブ	第一小学校 東小学校 大曾根小学校	各2回



山形市理科教育センター組織

◇所 長 金 沢 智 也

◇運 営 委 員

委 員 長	佐 藤 友 宏（鈴川小校長）	委 員	土 井 正 路（山寺中教頭）
委 員	渋谷 和 久（金井中校長）	"	高 橋 清 晴（南沼原小教諭）
"	鈴 木 正 彦（西山形小教頭）	"	鈴 木 玲 子（第八中教諭）
"	津 留 俊 英（山形大学地域教育文化学部教授）		

◇事 務 局 員

事 務 局 長	浅 野 祥 子（総合学習センター指導主事）		
事務局次長	工 藤 孝 彦（第八小教諭）		
事 務 局 員	渡 邊 史 子（滝山小教諭）	事 務 局 員	柏 倉 博 子（第三中教諭）
"	朝 倉 諒（大郷小教諭）	"	白 田 健太郎（第四中教諭）
"	石 澤 美 希（桜田小教諭）	"	大 木 緑（第六中教諭）
"	福 田 博 之（大曾根小教諭）	"	遠 藤 聖 子（第十中教諭）
"	田 口 俊（第一中教諭）	"	柴 田 公 利（理科教育センター嘱託）
"	伊 藤 大 地（第二中教諭）		

〈あ と が き〉

今年度、当理科教育センターは60周年を迎えました。特別な記念行事は行わず、運営委員と事務局員の先生方に編集に携わっていただき、記念誌を発行しました。特に事務局員の先生方には、2種類の原稿作成と全部で5回にわたる会議に参加していただくことになり、大変なご苦勞をおかけしました。おかげさまで、無事、記念誌も発行することができ、感謝の気持ちでいっぱいです。

さて、毎年行っている科学教室ですが、現在も往復葉書での申込みをお願いしています。この便利な時代に、わざわざ葉書を準備し、申し込んでくださる方がたくさんいることはありがたい限りです。その葉書に、時々コメントが添えられてきます。「去年も参加させて頂きました。娘はとても楽しいようで、去年と同じ内容だよと言っても、それでもいいから行きたいと。……いいのでしょうか？」といった嬉しい問い合わせや、「今回も楽しかったです。作ったおもちゃをパパに見せて、喜んでいました！」「10月は場の雰囲気緊張していた息子でしたが、12月はだいぶ慣れたようでした。グループ内の自己紹介も話せるようになり、母もびっくりしています。」という嬉しい報告もあります。参加児童自筆のコメントもあり、年明けには、「今年もよろしくおねがいしまチュー」というイラスト付きの申し込みもありました。読むたびに幸せな気持ちになります。これもひとえに、長年にわたり当センター運営にお力添えくださる山形大学の多大なるご支援のおかげと感謝申し上げます。

また、今年度も作品展や研究発表会開催のために市内の多くの先生方からご協力いただきました。特に、小学校児童理科研究発表会への会場提供と運営への協力をして下さった第九小学校の先生方には心よりお礼申し上げます。様々な形で参加したり、関わって下さったりした方々にとって少しでも有意義な時間となっていれば幸いです。

今後も皆様にとって、意義深い事業となるようにがんばって参ります。事業運営や刊行物の発行に際しまして、運営委員と事務局員の皆様から多くのご支援とご協力をいただき、重ねてお礼申し上げます。