

令和元年度 教育課程研究指定校事業研究協議会

## 教育課程研究指定校事業 【令和元・2年度(1年次)】における 研究内容について

北海道教育大学附属函館中学校  
松下 賢・池田 忠寛・金子 智和

### 研究主題について

#### 【教科研究主題】

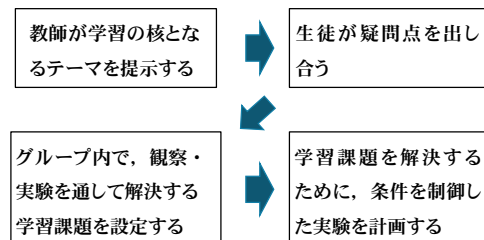
新学習指導要領の趣旨を実現するための学習・指導方法及び評価方法の工夫改善に関する実践研究

#### 【研究の重点】

- 1 生徒の主体的な「新たな疑問や発問」を導き出す課題設定の工夫・改善[今年度の取組1]
- 2 探究の過程を振り返る学習活動の充実[今年度の取組2]
- 3 「各学年で主に重視する探究の学習過程」を意識した単元の指導計画の作成[次年度の取組]

- 1 生徒の主体的な「新たな疑問や発問」を導き出す課題設定の工夫・改善

<課題設定及び実験計画立案までの主な流れ>



- 1 生徒の主体的な「新たな疑問や発問」を導き出す課題設定の工夫・改善

#### 【実践例1-1】

○学習を振り返り、疑問を導き出す場面の設定

ICTの特性を生かし、生徒の主体的な「新たな疑問や発問」を導く取組

#### <実践例>

Chromebookを活用し、「学びの報告」という振り返りアンケートを実施。その中で生徒の考えたことや感じたことを把握。

⇒授業の中で生徒が感じた疑問に対して解決する場面を設定

- 1 生徒の主体的な「新たな疑問や発問」を導き出す課題設定の工夫・改善



tomokazu kaneko 2019/10/24

本間くん

「私が今回の学習で気になったことは「オオナカダモとアナカリスは何が違うのか」ということだ。このことについて疑問に思い、インターネット調べてみた。すると「呼び方が違うだけで同じ生物」ということだった。今回は結果が数十秒で見つかったため、これからは「もう少し濃い内容の疑問を抱いていきたい。」と思った。」  
学ぶ方向性は素晴らしいです。次のステップは、その調査したことからさらに生まれた疑問を解決していくことです。わかったつもりにならずに人が人としての成長をストップさせずから。

#### 新たな疑問

「私が今回の学習で気になったことは「オオナカダモとアナカリスは何が違うのか」ということだ。」



- 1 生徒の主体的な「新たな疑問や発問」を導き出す課題設定の工夫・改善

#### 【実践例1-2】

#### 【第1分野】

- (4) 化学変化と原子・分子 (附属函館中学校 104名)
- (4) ア(ウ) (ウ) 質量変化の規則性

#### 【学習の核となるテーマ】

金属が燃焼するとき、金属と酸素の結びつく質量の間には規則性があるのだろうか？

1 生徒の主体的な「新たな疑問や発問」を導き出す課題設定の工夫・改善

グループで設定した学習課題の例

- 金属の種類を変えて、金属と酸素の結びついた質量比を調べる。
- 金属と酸素は何対何で結合するかを調べる。
- 金属を熱する時間の違いによって、質量の割合に違いがあるのかを調べる。

実験計画の立案場面で、独立変数が3つのパターンに分かれてしまい、収束する形にならなかった。

1 生徒の主体的な「新たな疑問や発問」を導き出す課題設定の工夫・改善

【実践例1-3】

本校で行った「音の性質」についての研究実践を、函館市内の公立中学校でも実施し、研究の検証を行った。

追試の授業を行った中学校について

函館市内では、大規模中学校に分類  
全校生徒数 514名（第1学年 165名）

学習の核となるテーマ

琴は、何を変化させて、様々な音を出しているのだろうか？

実験計画の立案場面【生徒のワークシート例】

(市内公立中学校 第1学年)

[グループで決めた取り組む課題]

弦の長さや音の関係はどうなるのだろうか。

「変化させる条件」と「変化させない条件」

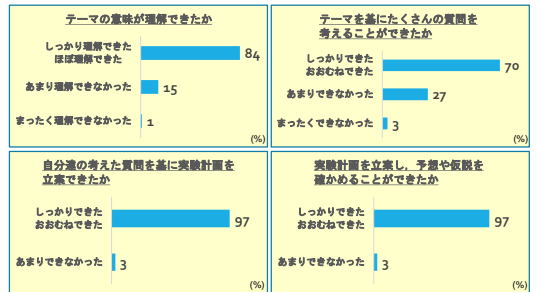
変化させるものは何ですか？	それによって何が得られますか？
弦の長さ	音の高さのちがいが。
変化させないものは何ですか？	
はじく強さ	
弦の太さ	弦を張る強さ

説明  
はじく強さ、弦の太さ、弦をはる強さをかえずに、弦の長さをかえて、音の高さをたしかめる。

仮説を検証するために、どのような実験を行うか

1 生徒の主体的な「新たな疑問や発問」を導き出す課題設定の工夫・改善

【検証授業後の生徒アンケート結果】(市内公立中学校 第1学年)



2 探究の過程を振り返る学習活動の充実

【実践例2-1】 (オープンエンドの課題設定)

[第1分野]

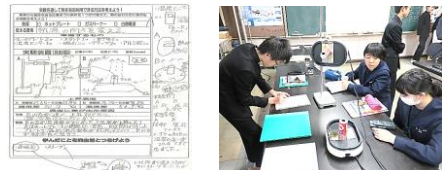
(7) 科学技術と人間 (附属函館中学校 105名)

(7) ア (ア) (ア) エネルギーとエネルギー資源

(学習内容)

伝導・対流・放射の学習を進める中で、生徒はオープンエンドの課題に取り組んだ。一つの例として、「ホットプレートを水平に置いた場合と鉛直に立てた場合、接している空き缶の温度変化はどうなるか」といったものをグループ内で実験計画立案から、分析・解釈、その振り返りまで行った。

2 探究の過程を振り返る学習活動の充実



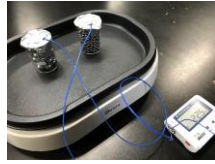
グループの実験結果を分析・解釈した後で、実験の条件をさらに最適なものに変更して実験を行うグループがあった。

実験過程を振り返り、推論し、改善策を考える力

## 2 探究の過程を振り返る学習活動の充実



【物質の粘性の差による温度変化の比較実験】  
粘性の高いものと低いものでは上昇温度にどのような違いがあるかを実験している。



【鉄球の大きさの違いによる温度変化の比較実験】  
大きい鉄球と小さい鉄球をそれぞれビーカーに入れ、どちらの温度変化が大きいか実験している。

## 2 探究の過程を振り返る学習活動の充実

### 【物質の粘性の差による温度変化の比較実験】

#### 【実験の予想】と「結論」

温度に差が出た原因	
予想	粘性の高いものは温度が上がり、粘性の低いものは温度が下がる。粘性の高いものは粘性の低いものに比べて温度変化が大きい。
結論	粘性の高いものは温度が上がり、粘性の低いものは温度が下がる。粘性の高いものは粘性の低いものに比べて温度変化が大きい。

#### 【学習内容の意義や有用性の理解】

この実験をやることで、粘性の差による温度変化の差がわかる。粘性の高いものは粘性の低いものに比べて温度変化が大きい。粘性の低いものは粘性の高いものに比べて温度変化が小さい。

## 2 探究の過程を振り返る学習活動の充実

### 【鉄球の大きさの違いによる温度変化の比較実験】

#### 【実験の予想】と「結論」

温度に差が出た原因	
予想	Aは3分、Bは5分、Cは10分、Dは15分、Eは20分、Fは25分、Gは30分、Hは35分、Iは40分、Jは45分、Kは50分、Lは55分、Mは60分、Nは65分、Oは70分、Pは75分、Qは80分、Rは85分、Sは90分、Tは95分、Uは100分、Vは105分、Wは110分、Xは115分、Yは120分、Zは125分、AAは130分、ABは135分、ACは140分、ADは145分、AEは150分、AFは155分、AGは160分、AHは165分、AIは170分、AJは175分、AKは180分、ALは185分、AMは190分、ANは195分、AOは200分、APは205分、AQは210分、ARは215分、ASは220分、ATは225分、AUは230分、AVは235分、AWは240分、AXは245分、AYは250分、AZは255分、BAは260分、BBは265分、BCは270分、BDは275分、BEは280分、BFは285分、BGは290分、BHは295分、BIは300分、BJは305分、BKは310分、BLは315分、BMは320分、BNは325分、BOは330分、BPは335分、BQは340分、BRは345分、BSは350分、BTは355分、BUは360分、BVは365分、BWは370分、BXは375分、BYは380分、BZは385分、CAは390分、CBは395分、CCは400分、CDは405分、CEは410分、CFは415分、CGは420分、CHは425分、CIは430分、CJは435分、CKは440分、CLは445分、CMは450分、CNは455分、COは460分、CPは465分、CQは470分、CRは475分、CSは480分、CTは485分、CUは490分、CVは495分、CWは500分、CXは505分、CYは510分、CZは515分、DAは520分、DBは525分、DCは530分、DDは535分、DEは540分、DFは545分、DGは550分、DHは555分、DIは560分、DJは565分、DKは570分、DLは575分、DMは580分、DNは585分、DOは590分、DPは595分、DQは600分、DRは605分、DSは610分、DTは615分、DUは620分、DVは625分、DWは630分、DXは635分、DYは640分、DZは645分、EAは650分、EBは655分、ECは660分、EDは665分、EEは670分、EFは675分、EGは680分、EHは685分、EIは690分、EJは695分、EKは700分、ELは705分、EMは710分、ENは715分、EOは720分、EPは725分、EQは730分、ERは735分、ESは740分、ETは745分、EUは750分、EVは755分、EWは760分、EXは765分、EYは770分、EZは775分、FAは780分、FBは785分、FCは790分、FDは795分、FEは800分、FFは805分、FGは810分、FHは815分、FIは820分、FJは825分、FKは830分、FLは835分、FMは840分、FNは845分、FOは850分、FPは855分、FQは860分、FRは865分、FSは870分、FTは875分、FUは880分、FVは885分、FWは890分、FXは895分、FYは900分、FZは905分、GAは910分、GBは915分、GCは920分、GDは925分、GEは930分、GFは935分、GGは940分、GHは945分、GIは950分、GJは955分、GKは960分、GLは965分、GMは970分、GNは975分、GOは980分、GPは985分、GQは990分、GRは995分、GSは1000分、GTは1005分、GUは1010分、GVは1015分、GWは1020分、GXは1025分、GYは1030分、GZは1035分、HAは1040分、HBは1045分、HCは1050分、HDは1055分、HEは1060分、HFは1065分、HGは1070分、HHは1075分、HIは1080分、HJは1085分、HKは1090分、HLは1095分、HMは1100分、HNは1105分、HOは1110分、HPは1115分、HQは1120分、HRは1125分、HSは1130分、HTは1135分、HUは1140分、HVは1145分、HWは1150分、HXは1155分、HYは1160分、HZは1165分、IAは1170分、IBは1175分、ICは1180分、IDは1185分、IEは1190分、IFは1195分、IGは1200分、IHは1205分、IIは1210分、IJは1215分、IKは1220分、ILは1225分、IMは1230分、INは1235分、IOは1240分、IPは1245分、IQは1250分、IRは1255分、ISは1260分、ITは1265分、IUは1270分、IVは1275分、IWは1280分、IXは1285分、IYは1290分、IZは1295分、JAは1300分、JBは1305分、JCは1310分、JDは1315分、JEは1320分、JFは1325分、JGは1330分、JHは1335分、JIは1340分、JJは1345分、JKは1350分、JLは1355分、JMは1360分、JNは1365分、JOは1370分、JPは1375分、JQは1380分、JRは1385分、JSは1390分、JTは1395分、JUは1400分、JVは1405分、JWは1410分、JXは1415分、JYは1420分、JZは1425分、KAは1430分、KBは1435分、KCは1440分、KDは1445分、KEは1450分、KFは1455分、KGは1460分、KHは1465分、KIは1470分、KJは1475分、KKは1480分、KLは1485分、KMは1490分、KNは1495分、KOは1500分、KPは1505分、KQは1510分、KRは1515分、KSは1520分、KTは1525分、KUは1530分、KVは1535分、KWは1540分、KXは1545分、KYは1550分、KZは1555分、LAは1560分、LBは1565分、LCは1570分、LDは1575分、LEは1580分、LFは1585分、LGは1590分、LHは1595分、LIは1600分、LJは1605分、LKは1610分、LLは1615分、LMは1620分、LNは1625分、LOは1630分、LPは1635分、LQは1640分、LRは1645分、LSは1650分、LTは1655分、LUは1660分、LVは1665分、LWは1670分、LXは1675分、LYは1680分、LZは1685分、MAは1690分、MBは1695分、MCは1700分、MDは1705分、MEは1710分、MFは1715分、MGは1720分、MHは1725分、MIは1730分、MJは1735分、MKは1740分、MLは1745分、MMは1750分、MNは1755分、MOは1760分、MPは1765分、MQは1770分、MRは1775分、MSは1780分、MTは1785分、MUは1790分、MVは1795分、MWは1800分、MXは1805分、MYは1810分、MZは1815分、NAは1820分、NBは1825分、NCは1830分、NDは1835分、NEは1840分、NFは1845分、NGは1850分、NHは1855分、NIは1860分、NJは1865分、NKは1870分、NLは1875分、NMは1880分、NNは1885分、NOは1890分、NPは1895分、NQは1900分、NRは1905分、NSは1910分、NTは1915分、NUは1920分、NVは1925分、NWは1930分、NXは1935分、NYは1940分、NZは1945分、OAは1950分、OBは1955分、OCは1960分、ODは1965分、OEは1970分、OFは1975分、OGは1980分、OHは1985分、OIは1990分、OJは1995分、OKは2000分、OLは2005分、OMは2010分、ONは2015分、OOは2020分、OPは2025分、OQは2030分、ORは2035分、OSは2040分、OTは2045分、OUは2050分、OVは2055分、OWは2060分、OXは2065分、OYは2070分、OZは2075分、PAは2080分、PBは2085分、PCは2090分、PDは2095分、PEは2100分、PFは2105分、PGは2110分、PHは2115分、PIは2120分、PJは2125分、PKは2130分、PLは2135分、PMは2140分、PNは2145分、POは2150分、PPは2155分、PQは2160分、PRは2165分、PSは2170分、PTは2175分、PUは2180分、PVは2185分、PWは2190分、PXは2195分、PYは2200分、PZは2205分、QAは2210分、QBは2215分、QCは2220分、QDは2225分、QEは2230分、QFは2235分、QGは2240分、QHは2245分、QIは2250分、QJは2255分、QKは2260分、QLは2265分、QMは2270分、QNは2275分、QOは2280分、QPは2285分、QQは2290分、QRは2295分、QSは2300分、QTは2305分、QUは2310分、QVは2315分、QWは2320分、QXは2325分、QYは2330分、QZは2335分、RAは2340分、RBは2345分、RCは2350分、RDは2355分、REは2360分、RFは2365分、RGは2370分、RHは2375分、RIは2380分、RJは2385分、RKは2390分、RLは2395分、RMは2400分、RNは2405分、ROは2410分、RPは2415分、RQは2420分、RRは2425分、RSは2430分、RTは2435分、RUは2440分、RVは2445分、RWは2450分、RXは2455分、RYは2460分、RZは2465分、SAは2470分、SBは2475分、SCは2480分、SDは2485分、SEは2490分、SFは2495分、SGは2500分、SHは2505分、SIは2510分、SJは2515分、SKは2520分、SLは2525分、SMは2530分、SNは2535分、SOは2540分、SPは2545分、SQは2550分、SRは2555分、SSは2560分、STは2565分、SUは2570分、SVは2575分、SWは2580分、SXは2585分、SYは2590分、SZは2595分、TAは2600分、TBは2605分、TCは2610分、TDは2615分、TEは2620分、TFは2625分、TGは2630分、THは2635分、TIは2640分、TJは2645分、TKは2650分、TLは2655分、TMは2660分、TNは2665分、TOは2670分、TPは2675分、TQは2680分、TRは2685分、TSは2690分、TTは2695分、TUは2700分、TVは2705分、TWは2710分、TXは2715分、TYは2720分、TZは2725分、UAは2730分、UBは2735分、UCは2740分、UDは2745分、UEは2750分、UFは2755分、UGは2760分、UHは2765分、UIは2770分、UJは2775分、UKは2780分、ULは2785分、UMは2790分、UNは2795分、UOは2800分、UPは2805分、UQは2810分、URは2815分、USは2820分、UTは2825分、UUは2830分、UVは2835分、UWは2840分、UXは2845分、UYは2850分、UZは2855分、VAは2860分、VBは2865分、VCは2870分、VDは2875分、VEは2880分、VFは2885分、VGは2890分、VHは2895分、VIは2900分、VJは2905分、VKは2910分、VLは2915分、VMは2920分、VNは2925分、VOは2930分、VPは2935分、VQは2940分、VRは2945分、VSは2950分、VTは2955分、VUは2960分、VVは2965分、VWは2970分、VXは2975分、VYは2980分、VZは2985分、WAは2990分、WBは2995分、WCは3000分、WDは3005分、WEは3010分、WFは3015分、WGは3020分、WHは3025分、WIは3030分、WJは3035分、WKは3040分、WLは3045分、WMは3050分、WNは3055分、WOは3060分、WPは3065分、WQは3070分、WRは3075分、WSは3080分、WTは3085分、WUは3090分、WVは3095分、WWは3100分、WXは3105分、WYは3110分、WZは3115分、XAは3120分、XBは3125分、XCは3130分、XDは3135分、XEは3140分、XFは3145分、XGは3150分、XHは3155分、XIは3160分、XJは3165分、XKは3170分、XLは3175分、XMは3180分、XNは3185分、XOは3190分、XPは3195分、XQは3200分、XRは3205分、XSは3210分、XTは3215分、XUは3220分、XVは3225分、XWは3230分、XXは3235分、XYは3240分、XZは3245分、YAは3250分、YBは3255分、YCは3260分、YDは3265分、YEは3270分、YFは3275分、YGは3280分、YHは3285分、YIは3290分、YJは3295分、YKは3300分、YLは3305分、YMは3310分、YNは3315分、YOは3320分、YPは3325分、YQは3330分、YRは3335分、YSは3340分、YTは3345分、YUは3350分、YVは3355分、YWは3360分、YXは3365分、YZは3370分、ZAは3375分、ZBは3380分、ZCは3385分、ZDは3390分、ZEは3395分、ZFは3400分、ZGは3405分、ZHは3410分、ZIは3415分、ZJは3420分、ZKは3425分、ZLは3430分、ZMは3435分、ZNは3440分、ZOは3445分、ZPは3450分、ZQは3455分、ZRは3460分、ZSは3465分、ZTは3470分、ZUは3475分、ZVは3480分、ZWは3485分、ZXは3490分、ZYは3495分、ZZは3500分

#### 【学習内容の意義や有用性の理解】

二重窓、二重玄関 → 物体と物体の間に空気があるから熱や寒さの伝わりにくい

## 2 探究の過程を振り返る学習活動の充実

### 【実践例 2-2】

高等学校における新設教科 → 理数科

主体的に探究の過程全体をやり遂げるための資質・能力の育成が重視されている。

高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説【理数編】の付録には、「理数探究の事例イメージ」が示されており、探究の過程や生徒に主体的に取り組みさせるために必要な教師の関わり方などの例が示されている。



- 探究の過程を表にすることで、次年度以降の生徒の状況把握がしやすくなる。
- 教える側が探究の過程を意識しながら学習を進めやすくなる。

### 生徒の状況及び教師の指導助言等

各過程	生徒の状況	教師の指導助言等
生徒が働かせた見方・考え方 課題の把握	○ボルタ電池を作り、モーターでつないでみると長時間動かないことがわかる。 ○普段使用している電池と何が違うのか疑問に思った。 ○長時間動く電池の仕組みを知りたいと思った。	○ボルタ電池の欠点を改良した電池にダニエル電池というものがあることを伝え、それぞれの電池にはどのような違いがあるのかを調べてみるように伝えた。
課題の設定	○ダニエル電池の仕組みを使って、長時間より大きな起電力で動く電池にするためには、どのような条件にしてあげれば良いのか調べた。	○ダニエル電池の実験では、電解質にはその金属の硫酸塩を使うこと、寒天の電解質溶液を使ったり、セルロースフィルムを使ったりして、電解質溶液を分離する方法を助言した。 ○変化させる条件としてどのようなものがあるのかを始めるに考えてみるように助言した。
仮説の設定	○金属板の種類はMg-Cu、電解質の濃度は+極・-極ともに濃いもの、金属板の表面積はどちらも大きいものが強い電池になる条件という仮説を立てた。	○「変える条件」と「変えない条件」を明確にして、仮説を立てるように伝えた。

### 【成果と課題】

- 生徒の「新たな疑問や問い」から学習課題を設定することによって、**見通しを持って、課題解決に向かおうとする様子が見られ**、実験計画の立案に結びつけることができた。
- オープンエンドの課題については、試行錯誤をしながら条件等に気づき、見通しを持って、実際に観察・実験を行い、**振り返りを通して改善を図る場面が見られた**。
- 2年生の「新たな疑問や問い」から学習課題を設定する場面、テーマの内容によって実験の目的が拡散してしまう場合があった。**テーマの内容や提示方法を改善する必要がある**。
- 振り返りの場面に重点を置いた3年生の取組の中で、**理科を学ぶ意義や有用性を実感できる学習指導の工夫・改善を図りたい**。

## 次年度の研究について

### 研究の重点1

- 生徒の主体的な「新たな疑問や問題」を導き出す課題設定について**
- 今年度の取組から、見えてきた問題点を改善し、手立てをより充実させていく。
  - 公立中学校での実践も引き続き行い、検証を通して有効な研究成果を導く。

### 研究の重点2

- 探究の過程を振り返る学習活動について**
- 学んだことが次の学習に生かされるとともに、学習内容の意義や有用性が高まるような学習指導の工夫・改善を図る。

### 研究の重点3

- 「各学年で主に重視する探究の学習過程」を意識した単元計画について**
- 科学的に探究する学習の事例への積極的な取組を進め、「各学年で主に重視する探究の学習過程」を意識した単元計画の作成を行っていく。