

(4) 3年物理基礎

Teacher(s) 担当教員	長友 結希	Subject group and discipline 教科	理科 (物理)		
Unit title 単元名	物体の運動	MYP year 学年	3年	Unit duration (hrs) 時間数	10

Inquiry: Establishing the purpose of the unit 「探究」単元目的の設定

Key concept 重要概念	Related concept(s) 関連概念	Global context グローバルな文脈
システム	開発・機能・モデル・運動・パターン	Personal and cultural expression

Statement of inquiry 探究テーマ

物体の落下実験において、独立変数をそれぞれで設定し、何を変数とするのかについて考える。
計測できる独立変数のうち、結果に影響しうるのは何なのか、また、計測していない・計測することのできない変数は存在するのか。
それらはどのように誤差を生み出すのかを考える。
誤差を小さくできる実験方法を設計し、検証する。

Inquiry questions 探究の問い

- Factual (事実)** — 物体の落下はどのように表現できるか？
Conceptual (概念) — データからどのように規則性を見出すか？
Debatable (議論) — 全ての事象は計測・記録できるのか？

Objectives 目標

規準 A：知識と理解
規準 C：手法と評価

Summative assessment 総合的評価

Outline of summative assessment task(s) including assessment criteria:

規準 A 知識と理解
i. 科学的知識を記述することができる。
ii. 科学的知識と理解を応用し、身近な/身近でない問題を解決することができる。
iii. 情報を分析し、科学的に裏付けられた判断を下すことができる。

規準 C 手法と評価
i. 数値形式および視覚形式でデータを正しく収集し、整理し、変換し、提示することができる。
ii. データを正確に解釈し、正しい科学的推論を用いて結果を詳細に記述することができる。
iii. 実験の結果に基づいて仮説の妥当性について論じる。

Relationship between summative assessment task(s) and statement of inquiry:

斜体・下線部は IB の要素が含まれる部分

単元テスト【規準 A】
物体の運動を数的にとらえ、分析する。ニュートンの運動の法則を用いて物体の運動を理解し、それを応用する。

実験レポート【規準 C】
落下する物体の加速度についてレポートをまとめる。落下する物体の速度を測定し、速度がどのように変化しているのかを考察し、レポートにまとめる。

Approaches to learning (ATL) 学習の方法

- I Communication【コミュニケーション】 実験においてグループ内で適切なコミュニケーションをとる。実験レポートにおいて適切に実験内容を報告する。
 II Collaboration【協働】 グループ実験を協同して計画し、実験を行う。
 III Organization【整理・構成】 実験レポートにおいて情報を適切に整理・構成する。
 IV Reflection【振り返り】 レポートにおいて実験を振り返る。定期テストにおいて単元の学習内容を振り返る。
 VII Critical Thinking【批判的思考】 実験レポートにおいて批判的に考察を行う。
 IX Creative Thinking【創造的思考】 実験において創造的思考に基づき、計画を行う。

Action: Teaching and learning through inquiry 「活動」探究を通じた教授と学習

Content 内容	Learning process 学習のプロセス
<学習指導要領より抜粋>	Learning experiences and teaching strategies 学習経験と教授方法
(5) 運動とエネルギー 物体の運動やエネルギーに関する観察、実験を通して、物体の運動の規則性やエネルギーの基礎について理解させるとともに、日常生活や社会と関連付けて運動とエネルギーの初歩的な見方や考え方を養う。	<u>斜体・下線部は IB の要素が含まれる部分</u>
ア 運動の規則性	1 速度の測定(2h) 速度の測定方法を学習するとともに実験を行い、器具の使用、結果の記録などを習得する。
(ア) 力のつり合い 物体に働く 2 力についての実験を行い、力がつり合うときの条件を見いだすこと。また、力の合成と分解についての実験を行い、合力や分力の規則性を理解すること。	2 等速直線運動の学習(2h) 典型的な物体の運動の一例として等速直線運動について実験、学習する。慣性の法則についても取り扱う。
(イ) 運動の速さと向き 物体の運動についての観察、実験を行い、運動には速さと向きがあることを知る。	3 等加速度運動の学習(3h) <u>加速度について学習し、物体の自由落下の実験を通してレポートを作成する。</u>
(ウ) 力と運動 物体に力が働く運動及び力が働かない運動について	4 等加速度運動と力の学習(2h) 等加速度運動を力と関連づけて学習し、実験を行う。運動方程式についても取り扱う。
	5 力のつり合い・作用反作用の学習(2h) 力のつり合いと作用反作用に関して学習を行う。
	Formative assessment 形成的評価
	1 演習問題を解く ワークシートに記録する。
	2 実験を行う 実験を行い結果を記録し、その結果を考察する。

ての観察, 実験を行い, 力が働く運動では運動の向きや時間の経過に伴って物体の速さが変わること及び力が働かない運動では物体は等速直線運動することを見いだすこと。	Differentiation 差異化 ・日本語が苦手な生徒に対する配布物は、ふりがなをつける。 ・初出の科学用語には英語を併記する。
Resources 資料、備品、機器 (ないと単元の学習が成立しないものを明記)	
速度記録タイマー、おもり、台車、ばね測り、斜面	

Reflection: Considering the planning, process and impact of the inquiry 「振り返り」

Prior to teaching the unit 指導前	During teaching 指導中	After teaching the unit 指導後
・既習事項の確認	実験を進めながらデータの正確性を検討することができない生徒が見られた。	・仮説→実験→考察→仮説…というサイクルを繰り返すことで実験方法を改善させることを目指した。一部生徒にはそのような取り組みが見られたが、全ての生徒が実施できたわけではなく、今後の課題である。

おもりの速度の測定

規 準 C 手 法 と 評 価		
0	以下の説明に記載された規準に達していない。	この生徒は以下の説明に記載された規準に達していない。
1-2	①数値形式および視覚形式でデータを 収集し、提示する 。 ②データを 正確に解釈する 。 ③実験に あまり言及せず 、仮説の妥当性について 述べる 。	完全ではないが、科学的研究によって検証する問題または質問について 述べる 。 検証可能な予測について 述べる 。 変数について 述べる 。
3-4	①数値形式および視覚形式でデータを 正しく収集し、提示する 。 ②データを 正確に解釈し、結果を詳細に記述する 。 ③実験の 結果に基づいて 仮説の妥当性について 述べる 。	科学的研究によって検証する問題または質問について 述べる 。 科学的推論を用いて 、検証可能な仮説の 概要を述べる 。 変数の操作方法の 概要を述べる 。 適切なデータ の収集方法について 述べる 。
5-6	①数値形式および視覚形式でデータを 正しく収集し、整理し、提示する 。 ②データを 正確に解釈し、科学的推論を用いて結果を詳細に記述する 。 ③実験の 結果に基づいて 仮説の妥当性について 要約を述べる 。	科学的研究によって検証する問題または質問の 概要を述べる 。 科学的推論を用いて 、検証可能な仮説の 概要を述べ、説明する 。 変数の操作方法の 概要を述べる 。 十分かつ適切なデータ の収集方法の 概要を述べる 。
7-8	①数値形式および視覚形式でデータを 正しく収集し、整理し、変換し、提示する 。 ②データを 正確に解釈し、正しい科学的推論を用いて結果を詳細に記述する 。 ③実験の 結果に基づいて 仮説の妥当性について 論じる 。	科学的研究によって検証する問題または質問を 記述する 。 正しい科学的推論を用いて 、検証可能な仮説の 概要を述べ、説明する 。 変数の操作方法を 記述する 。 十分かつ適切なデータ の収集方法を 記述する 。

仮説

- おもりが落下する速度を測定し、落下時の加速度について仮説を立てる。
- おもりの数を変えることで、加速度にどのような違いが見られるか。重さと加速度の関係について仮説を立てる。

方法

- ① おもりを記録テープに貼り付け、記録タイマーで記録しながらおもりを落下させる。
- ② おもりの数を変えて二個、三個、…と変化させ、同様に実験する。

実験をレポートにまとめて提出すること。以下の点に注意してレポートは作成すること。

- ※ レポートは必ず仮説・結果・考察の項目にわけて記入すること。
- ※ 仮説は「速度はだんだん速くなる」では×。加速度の大きさはいくらか、それがおもりの個数にどう影響されるのかを記述する。
- ※ おもりの数は自分で決めてデータをとること。その際に、自分の仮説を証明するのに十分なデータが集まっているかどうかを考慮すること。
- ※ 仮説が正しくなかったときは、新たな仮説を再度検討すること。そして、その仮説を証明するのに必要なデータを集めること。
- ※ 誤差があるかないか、あるとしたらどのような誤差があるのか。その誤差を減らすためにどのような改良を行ったかをレポートに記入すること。
- ※ データは単に数値を記録するだけでなく、数式・グラフなどを用いてどのような規則性が見られるのか、わかりやすく説明すること。
- ※ データは仮説を証明するのに十分な量を集めること。また、どのように仮説を証明することができるのかをくわしく説明すること。