

# DISCUSSION

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **14 (1912)**

Heft 1: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **15.09.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

b) Les méthodes graphiques (Représentation de fonctions sur du papier millimétrique? — Représentation des vecteurs? — Champ scalaire? — Calcul graphique et spécialement statique graphique? — Evaluation de surfaces à l'aide du papier millimétrique ou du planimètre?)

3. *Calculs et évaluations numériques.*

a) Calcul abrégé à l'aide de fractions décimales?

b) Emploi de la règle à calcul?

c) Tables numériques (nombre de décimales pour le calcul logarithmique et les fonctions trigonométriques? — Emploie-t-on aussi des tables de racines carrées ou de racines cubiques et des tables de mortalité? — Est-ce que l'on montre à l'aide d'exemples comment on peut calculer les valeurs des logarithmes et des fonctions trigonométriques?)

d) Résolution numérique et graphique des équations par approximation (Règle de Newton? — Regula Falsi? — Méthodes nomographiques?),

Les deux publications ci-après permettent d'orienter le lecteur sur quelques-unes de ces questions et sur les réponses concernant l'Allemagne :

P. ZÜHLKE : *Der Unterricht im Linearzeichnen und in der darstellenden Geometrie* (III. Bd., Heft 3 der Abhandl.).

B. HOFFMANN : *Astronomie, Vermessungswesen, mathematische Geographie an den höheren Schulen* (III. Bd., Heft 4 der Abhandl.), actuellement sous presse.

## DISCUSSION

M. FUJISAWA, qui présidait la première partie de la séance, remercia M. SMITH, au nom de l'assemblée, pour son exposé si documenté, puis il ouvrit la discussion sur cet intéressant rapport.

M. LAISANT estime qu'il eût été préférable de faire porter l'enquête sur l'ensemble de l'enseignement, depuis la première initiation, tandis que la Sous-commission a cru devoir limiter l'étude à l'enseignement moyen. Puis MM. THAER et LIETZMANN développent et complètent certains passages du rapport de M. Smith pour ce qui concerne tout particulièrement l'Allemagne, M. E. DINTZL pour l'Autriche, M. BIOCHE pour la France, MM. SIDONS et CARSON pour l'Angleterre et M. GOLDZHER pour la Hongrie. Envisageant la question dans son ensemble, M. v. DYCK (Munich) tient à faire constater que les discussions soulevées par la Commission montrent le rôle utile qu'elle a déjà exercé jusqu'ici en appelant les mathématiciens du monde entier à réfléchir sur les questions si importantes des méthodes et des plans d'étude de l'enseignement mathématique.

M. C.-A. LAISANT (Paris). — Je ne voudrais à aucun prix entraver, ni même retarder, la discussion de l'intéressant et consciencieux rapport de notre collègue M. D.-E. Smith. Mais il est de mon devoir de vous dire les motifs pour lesquels il m'est impossible de prendre part à cette discussion, tout en reconnaissant qu'elle pourra produire quelques résultats utiles.

La question me semble mal posée, ou pour mieux dire posée d'une façon incomplète, ce qui, par cela même, la rend insoluble. Le rôle de l'intuition et de l'expérience dans l'éducation en général, dans l'enseignement mathématique notamment, est l'un des problèmes capitaux de la pédagogie. Mais restreindre l'examen de ce problème à la considération des écoles moyennes (ou secondaires) c'est le rendre insoluble, et méconnaître les conditions psychologiques et physiologiques du développement cérébral.

Suivant, en effet, qu'un enfant qui débute dans l'enseignement secondaire aura subi une préparation antérieure de telle ou telle nature, les procédés pédagogiques que vous pourrez lui appliquer utilement différeront du tout au tout. Si chez cet enfant, depuis le début, on a fait appel à l'intuition et à l'expérience, la continuation sera toute naturelle, et il n'y aura pour ainsi dire qu'à mettre l'élève en garde contre le danger des surprises, si le raisonnement logique n'exerce pas un contrôle assez sévère.

Si votre élève, au contraire, n'a acquis ses notions mathématiques antérieures que dogmatiquement et à force de mémoire — comme cela arrive trop souvent hélas — l'intuition et l'expérience exigeront de sa part de nouveaux efforts pour être mises en œuvre, en outre; il les considérera avec une sorte de dédain, comme des procédés manuels bons pour un apprentissage, mais indignes de lui. Et je n'hésite même pas à dire, moi partisan irréductible de l'intuition et de l'expérience introduites dans l'enseignement, que, dans certains cas particuliers, cette introduction peut devenir dangereuse.

La nature ne connaît pas nos divisions artificielles, nos classifications souvent arbitraires. Il est impossible de négliger le passé en s'occupant du présent, sous peine de grosses déceptions. Un architecte qui s'occuperait des matériaux à employer pour la construction des étages d'un édifice, sans se soucier de l'examen des fondations, serait d'une imprudence sans pareille.

Je crois donc que la Commission s'est trompée, en ne donnant pas à la question l'ampleur qu'elle comporte. Mais je suis sûr que le débat sera repris ultérieurement dans les conditions qu'entraîne fatalement la nécessité même des choses. Soit au prochain congrès, soit dans des réunions préparatoires qui auront lieu auparavant, la question se posera dans toute son unité, comme elle doit être posée. La discussion actuelle, je le répète, sera un élément utile, mais elle ne saurait avoir un caractère définitif.

Je regrette l'erreur commise par la Commission. Je serais cependant désolé qu'on pût attribuer à ma brève intervention une pensée d'obstruction qui est bien loin de moi.

**Allemagne :** *Remarques* de M. A. THAER (Hambourg). — Mehrfach ist dem Schmerze über den Tod des Herrn P. TREUTLEIN wohlthuender Ausdruck verliehen worden, ganz besonders wird er aber heute bei der Besprechung von « Anschauung und Experiment im mathematischen Unterricht » vermisst werden, denn er ist seit mehr als einem Menschenalter der Führer dieser Bewegung in Baden gewesen und durch die Unterstützung des Herrn F. Klein für ganz Deutschland geworden. Es ist als ein Glück zu bezeichnen, dass es ihm noch vergönnt war sein Buch « Der geometrische Anschauungsunterricht als Unterstufe eines zweistufigen geometrischen Unterrichts an unseren höheren Schulen » zu vollenden. Das Werk ist zu sehr der Ausdruck der hinreissenden Persönlichkeit des Herrn Treutlein, als dass es

einem andern möglich wäre eine einigermaßen entsprechende Schilderung zu geben. Er empfiehlt darin die in Österreich-Ungarn seit einem halben Jahrhundert mit Erfolg erprobte Methode der Zweistufigkeit des geometrischen Unterrichts. Aber auch wer in diesem Punkte von ihm abweicht, wird dem Buche ausserordentlich viel entnehmen vor allem die Richtigkeit der feinen Charakterisierung, die Herr D. E. SMITH von der deutschen Art des Reform-Unterrichts gibt, « To mix the intuitional and the deductive work ». Herr F. KLEIN hat in dem Einführungswort zu dem Buche des Herrn P. TREUTLEIN jedes Missverständnis über den deutschen Anschauungsunterricht durch folgende Worte auszuschliessen versucht: « Der Kunst des Lehrers bleibt es überlassen, von den anschauungsmässigen Elementen schon während des vorbereitenden Unterrichts allmählich zur logischen Erfassung der Zusammenhänge überzuleiten, sodass nicht nur eine vorläufige Kenntnissnahme der grundlegenden räumlichen Vorstellungen, sondern unmittelbar eine tragfähige Grundlage für den höheren geometrischen Unterricht gewonnen ist, der, wie es Max Simon einmal ausdrückt, eine chemische Verbindung von Anschauung und Logik darstellen soll. »

Aber nicht bloss in diesem Punkt sondern auch in den übrigen Beziehungen gibt der Bericht des Herrn D. E. SMITH bei aller Kürze ein treues und klares Bild über den gegenwärtigen Stand der Reformbewegung in Deutschland, soweit er sich aus den umfassenden und eingehenden I. M. U. K. Berichten ersehen lässt und die Abschnitte « Anschauung und Experiment » betrifft.

Es könnte also genügend erscheinen, wenn ich hier nur noch einmal zur näheren Aufklärung auf die I. M. U. K. Abhandlungen hinweise, die neben den Einzelberichten die hier behandelten Fragen in mehr zusammenfassender Darstellung bringen, das sind die Arbeiten der Herren HOFFMANN, LIETZMANN, SCHIMMACK, ZÜHLKE.

So nahe es liegt, den Stand der Reform aus den Lehrbüchern zu beurteilen, sie können, wie auch schon die Berichte der Herren LIETZMANN, SCHIMMACK und ZÜHLKE hervorgehoben haben, nicht als unbedingt treues Bild gelten, selbst die ausdrücklich als Reformlehrbücher bezeichneten, so treffliche Wegweiser sie sind. Denn bei der Kürze der Zeit basieren sie zu sehr auf der subjektiven Ansicht der Verfasser und der im günstigsten Fall kurzfristigen Erfahrung eines ersten Experiments. Der lebendige Austausch von Erfahrungen beim Besuch von Schulen und auf Versammlungen ist jedenfalls als Ergänzung wünschenswert und tatsächlich von den oben genannten Herren benutzt worden ebenso wie die eingehenden Antworten in den versandten Fragebogen. Auch ich kann natürlich nur subjektive Eindrücke mitteilen, aber ich möchte betonen, dass sie nur zum kleinsten Teil dem eigenen Unterricht ihren Ursprung verdanken.

Der Ruf nach Anschauung hat zunächst zur Herstellung zahlreicher künstlicher Anschauungsmittel geführt. Mir scheint die herrschende Tendenz jetzt dahin gehen zu wollen, die natürlichen Anschauungsmittel mehr zu benutzen, *den Schüler anzuleiten mathematische Begriffe aus seiner Umgebung zu abstrahieren und wieder auf sie anzuwenden*. Wichtig ist, dass man sich nicht auf den Schulraum beschränkt, deshalb ist der *Feldmessunterricht* so fruchtbar, weil er ins Freie führt. Möglich ist er auch in der Grossstadt. Neben der allerdings nicht ganz zu vernachlässigenden Benutzung genauerer Instrumente — Messstange und Sextant verdienen vielleicht den Vorzug vor Bandmass und Theodolit — ist die einfache Zählung der Schritte,

das aus dem Zeichenunterricht wohlbekannte Verfahren der Bestimmung scheinbarer Grössen mit Hilfe des ausgestreckten Armes und eines Massstabes zu pflegen. Benutzt man als Massstab den logarithmischen Rechenstab (sliding rule), so kann man die Winkel besonders bis  $5^\circ$  überraschend genau bestimmen.

Was die *Astronomie* betrifft, so möchte ich feststellen, dass ich unter den etwa 20 neu gebauten Schulen, die ich in Deutschland gesehen, auch höhere Mädchenschulen, keine ohne astronomisches Observatorium gefunden habe, zum Teil auch mit Präzisionsinstrumenten ausgestattet, was mir aber nicht das Wesentliche erscheint. Die Hauptsache bleibt ja, dass der durch das Copernikanische System hochmütig auf alle unmittelbare Anschauung herabblickende Schüler erst einmal wieder einigermaßen im Ptolemäischen heimisch wird, die Drehung des Himmelsgewölbes, die Bewegung von Mond und Sonne, einiger Planeten, der Jupitermonde roh messend verfolgt. Ideal ist gewiss ein Unterricht, wie ihn Herr HOFFMANN schildert, ich fürchte nur, nicht 5% der Schulen werden ihn adoptieren, und mancher wird sich ganz abhalten lassen, weil er den Vorwurf der Unwissenschaftlichkeit fürchtet, wenn er es nicht so vollendet wie Herr HOFFMANN macht. Das beste astronomische Schulobservatorium ist ein flaches Dach, zugleich eine vorzügliche Basis für die Pothenotsche Aufgabe und, wenn ein sonstiger Turm zur Verfügung steht, für die Hansensche.

Für *Linearzeichnen und Darstellende Geometrie* möchte ich auf Herrn ZÜHLKES Arbeit verweisen und nur erwähnen, dass man neuerdings versucht, die Zentralperspektive nicht an den Schluss, sondern an den Anfang der Körperdarstellung zu stellen, älteren Anregungen des Württembergers HERTTER und des Berliners MARTUS folgend. Für die Versuche spricht, dass dem Schüler aus dem Zeichenunterricht die Praxis geläufig ist und dass die Bilder anschaulicher und wohlgefälliger sind als die axonometrischen. Dagegen spricht, dass die Theorie schwieriger ist. Für die Darstellung der Kugel, besonders zur korrekten zeichnerischen Lösung astronomischer Aufgaben gewinnt die stereographische Projektion etwas mehr Freunde. Da vielfach Mathematiker sich jetzt in Deutschland auch die Lehrbefähigung in Geographie erwerben, wird Kartenprojektion und Kartenlesen auch im mathematischen Unterricht gepflegt.

Das *Zeichnen von Kurven* und graphischen Lösungen wird nach der Ansicht vieler bereits übertrieben. Vor allem sind statistische Kurven vielfach eher geeignet, den Begriff der Funktion zu verschleiern, als ihn zu enthüllen. In der Geographie sind sie gewiss nützlich, aber in der Mathematik eigentlich erst dann, wenn sie zur Feststellung einer funktionalen Abhängigkeit führen. Bei Kursschwankungen eines Industriepapiers dürfte das schwer sein, aber z. B. aus der Gold- und Silberproduktion auf den Preis des Silbers, soweit er nicht durch Börsenspekulationen alteriert ist, zu schliessen, ist für einen Schüler der Mittelklassen nicht zu schwer.

Es ist richtig, was Herr D. E. Smith sagt, dass der *logarithmische Rechenstab* in Deutschland bis vor Kurzem noch wenig verbreitet war, Schuld war erst der hohe Preis. Noch vor 10 Jahren kostete ein guter Stab 12  $\frac{1}{2}$  M. Dann kamen billige und minderwertige Fabrikate, die erst recht den Rechenstab diskreditierten. Seit der Preis für gute Stäbe mit trigonometrischer Einrichtung auf 5 M. herabgegangen ist, nimmt ihr Gebrauch ausserordentlich zu. In Bayern ist er durch Herrn v. Dyck für alle Realanstalten obligatorisch gemacht. In einzelnen Schulen hat er aus den Oberklassen

alle logarithmischen, trigonometrischen, Quadrat- und sonstigen Tafeln verdrängt. Für physikalische und Versicherungs-Aufgaben sind allerdings noch Tafeln nötig. Eine grosse Rolle spielt der Rechenstab auch gerade bei der graphischen Lösung numerischer Gleichungen, algebraischer sowohl wie transzendenter.

Wenn natürlich auch der Schüler die Kurven selbst zeichnen soll, möchte ich doch erwähnen, dass ein von Herrn J. SCHRÖDER in Hamburg konstruierter Apparat gute Dienste tun kann. Die Kurve wird aus Draht in einer ebenfalls aus Drähten gebildeten Ebene hergestellt. Macht man die Ebene um die Gerade  $x - y = 0$  drehbar, so verwandelt sich jede Kurve durch Drehung um  $180^\circ$  im Raum in die inverse, also  $e^x$  in  $\log \text{nat } x$ ,  $\sin x$  in  $\text{arc sin } x$ ,  $\text{tg } x$  in  $\text{arc } \text{tg } x$ , u. s. w.

*Quadratisches Papier* wird sehr stark benutzt, Die Flächenbestimmung durch Abzählung findet z. B. Verwendung bei der Integralrechnung in der Auswertung bestimmter Integrale. Hier ist es nicht nur zur Prüfung eines erhaltenen Resultats nützlich, sondern es zeigt dem Schüler auch einen Ausweg, wo die ihm bekannten Formeln versagen.

**Autriche:** *Remarques de M. E. DINTZL* (Vienne). — Wenn ich zunächst dem zur Diskussion gestellten Programm die Frage herausgreife, wie der aus Unterricht in der *Darstellenden Geometrie* an den höheren Lehranstalten betrieben wird, so geschieht es deshalb, weil diese Disziplin in *Oesterreich* insbesondere an den Realschulen schon seit langem mit grosser Sorgfalt gepflegt wird und auch in der gegenwärtigen Form ganz charakteristische Merkmale aufweist. Ich könnte mich zwar damit begnügen, auf die ausführlichen Berichte von Prof. MÜLLER und ADLER in den Veröffentlichungen der österreichischen Subkommission hinzuweisen. Es gibt aber noch ein plastischeres Mittel, die Unterrichtsmethode in diesem Gegenstande vorzuführen, d. i. an der Hand von Zeichnungen, welche von den Schülern in den Unterrichtsstunden wirklich ausgeführt worden sind. Ich habe darum solche Schülerzeichnungen von vier Wiener Realschulen (2. Staatsrealschule im 7., 13. und 18. Bezirk) und einem Wiener Realgymnasium (2. Bezirk) mitgebracht und lade Sie ein, dieselben zu besichtigen. Was Ihnen bei der Durchsicht dieser Zeichnungen vor allem auffallen wird, das sind die vielen Darstellungen technischer Objekte, z. B. von Gerüstteilen, Säulen, Gesimsen, ja von ganzen Häusern und Kapellen. Dies ist ein besonderes Merkmal des modernen Unterrichtes und hängt aufs engste mit den Reformideen zusammen, welche Prof. Dr. Emil Müller von der technischen Hochschule in Wien in bezug auf den Unterricht in der *Darstellenden Geometrie* an den technischen Hochschulen vertritt. Solche Darstellungen einfacher technischer Objekte erwecken, wie von Seite der Lehrer stets versichert wird, das lebhafteste Interesse der Schüler und zwar aus einem doppelten Grunde. Einmal ist es klar, dass Wirklichkeitsaufgaben, hier also einfache Beispiele aus der Architektur, den Schüler mehr fesseln, als theoretische Aufgaben. Dazu kommt aber noch ein psychologisches Moment, d. i. die ständige Kontrolle, welche der Schüler aus sich selbst, aus seiner unmittelbaren Anschauung heraus ausüben vermag. Das Bild eines technischen Objektes ist, wie einmal gesagt wurde, einem Porträt vergleichbar, an dem man bei jedem Striche, den man zeichnet, sieht, ob derselbe richtig ist oder nicht. Sie dürfen aber daraus nicht den Schluss ziehen, als ob der Unterricht in einer

systemlosen Aneinanderreihung solcher Aufgaben bestünde. Dies widerlegen am besten die mitgebrachten Zeichnungen.

Ich wende mich nun den übrigen Fragen zu. Hiebei kann ich auf Details umso leichter verzichten, als ja Prof. D.-E. Smith in seinem ausgezeichneten Berichte dieselben für unser Land in klarer Weise beantwortet. Hier nur einige Bemerkungen allgemeiner Natur. Es ist wahr, dass an den österreichischen Mittelschulen Anschauung und Experiment eine grosse Rolle spielen und zwar nicht bloss auf der dreijährigen Unterstufe, welche wir für eine ungemein wertvolle Institution halten, sondern auch in den mittleren und oberen Klassen, wo sie in der Arithmetik in einer vorwiegend graphischen Behandlung des Zahl- und Funktionsbegriffes, in der Geometrie in der Pflege des zeichnerischen Momentes zum Ausdrucke kommen. Die Bewegung schreitet in dieser Richtung gegenwärtig eher vor als zurück. Es ist augenblicklich schwer möglich, irgend eine Kritik auszuüben und auf die beiden Hauptfragen, welche Prof. D.-E. Smith in seinem Referate aufgeworfen hat, präzise Antworten zu geben, da ja die Reformbewegung in Oesterreich noch nicht so langen Datums ist. Aber eines kann heute schon gesagt werden. Wir stehen vor einer Schwierigkeit, um nicht zu sagen vor einer Gefahr, nämlich davor, dass durch das beständige Hereinziehen immer neuer Gegenstände der angewandten Mathematik — wie sie durch das praktische Leben gefordert werden — der systematische Unterricht mehr, als gut ist, eingeengt und bedrückt wird. Wie soll man nun dieser Gefahr wirksam entgegen? In dieser Hinsicht hat vor kurzem Professor SOBOTKA von der böhmischen Universität in Prag Ideen entwickelt, welche sehr beachtenswert sind und für die künftige Entwicklung in Oesterreich von Bedeutung sein können. Sobotka spricht zunächst von der Bedeutung des Experimentes für den eigentlichen mathematischen Unterricht in Arithmetik und Geometrie und sagt, dass « das Experiment (Demonstration von Modellen, graphische Darstellungen, etc.) von Lehrer und Schüler zu pflegen sei, aber nur soweit es das selbständige Erfassen und die Ausbildung des Raumanschauungsvermögens unterstützt, zum Nachdenken zwingt oder dem Gegenstande der Betrachtung neue Seiten abzugewinnen geeignet ist. somit als *Behelf* und nicht als *ausschliessliches Mittel zum Zweck* ». « Was die *Anwendung auf technische Probleme* oder solche, die dem praktischen Leben überhaupt entnommen sind, anlangt, so sei vorderhand — ähnlich wie es in der Physik teilweise der Fall ist, ein besonderes Praktikum der angewandten Mathematik in jeder Mittelschule einzuführen. Hier käme das Experiment in ausgedehntem Masse und in systematischer Anwendung zur Geltung. In weiterer Folge sei jedoch anzustreben, dass angewandte Mathematik mit praktischen Uebungen als Lehrgegenstand, wenn nicht allgemein, so doch wenigstens an den Realschulen, *obligatorisch* eingeführt werde. »

Das sind in aller Kürze die Ideen von Sobotka, soweit sie mit den zur Diskussion gestellten Fragen in Zusammenhang stehen. Man mag gegen diese Vorschläge vielleicht vom Standpunkt der Fusion Bedenken erheben. Dieselben scheinen aber nicht schwerwiegend zu sein — umsoweniger als wir ja in dem Unterrichte in der Darstellenden Geometrie und in seinem Verhältnis zum systematischen Unterricht in der Stereometrie ein gutes Vorbild besitzen. Sicher haben diese Ideen das eine für sich, dass auf diese Weise der Intuition und dem Experimente eine genau fixierte Stellung zugewiesen ist, eine Stellung, welche auch der so wichtigen Erziehung der jungen

Leute im logischen, deduktiven Denken genügend Raum zur Entwicklung lässt.

**France.** — M. Ch. BIOCHE (Paris) insiste sur l'importance qu'on donne en *France* à la Géométrie descriptive et au Dessin géométrique.

L'exécution d'un dessin géométrique, ou d'une épure oblige l'élève

1° à constater la nécessité d'un raisonnement logique pour établir les faits géométriques, par exemple l'existence d'un cercle passant par 3 points;

2° à se préoccuper de déduire de la solution théorique d'un problème une construction qui soit à la fois simple, précise et susceptible d'être effectuée dans les limites de la feuille de papier.

Les professeurs de mathématiques ont fréquemment demandé que l'enseignement du dessin géométrique soit confié aux professeurs de mathématiques pour que cet enseignement facilite et complète l'enseignement théorique.

**Iles britanniques.** — M. G.-S.-L. CARSON (Tonbridge) said that, in *England* at any rate, there appeared to be confusion between the terms experiment and intuition. Results such as the angle properties of parallel lines, which are at once accepted by a child of 12 if expressed in non-technical terms, are made the subject of numerical measurement with a protractor and yet referred to as intuitive, instead of experimental. He was strongly of opinion that only intuitions in the proper sense of the term should be taken as the basis of a first course of formal Geometry, and that all possible intuitions should be taken as the basis. In this way only could the appearance of proving the obvious, so dangerous and destructive to the logical sense of a young child, be avoided.

He demurred most strongly to the suggestion that logic might be less rigorous at an early age. More postulates than the minimum necessary might and should be accepted, but the processes of deduction based on these postulates should be entirely rigorous from the outset. Any want of rigour in deduction is detected sooner or later, and with bad results; whereas analysis of the interconnection of the set of postulates which have been assumed is, at a later stage, a natural and interesting course for the pupil.